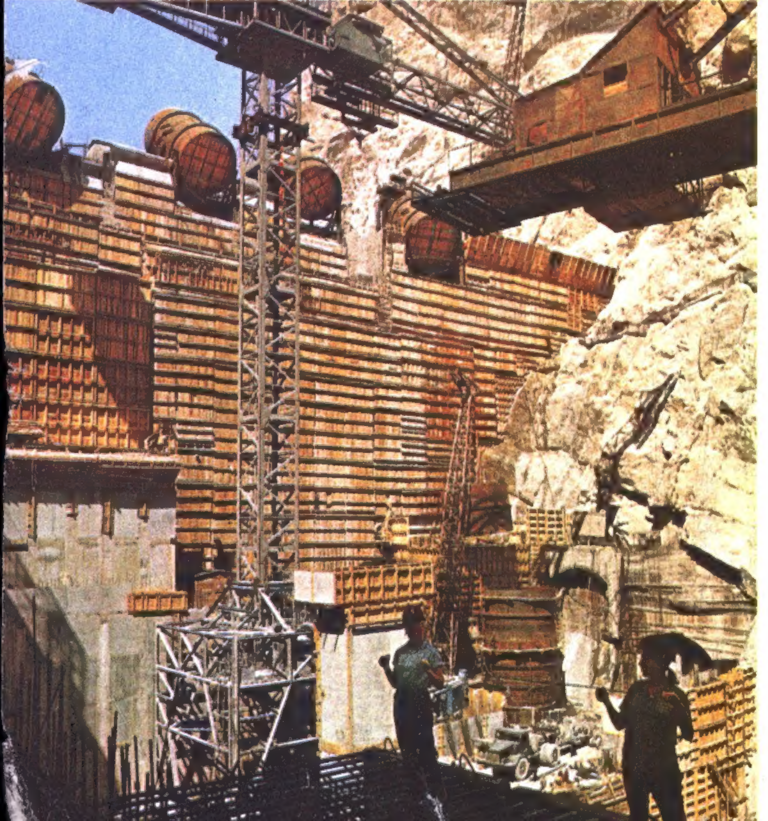
НАУКА И ЖИЗНЬ

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРАВДА». МОСКВА.

5
1974

● Топливно-энергетические ресурсы и технический прогресс — такова тема очередной беседы из цикла «Актуальные проблемы науки», отметившего своеобразный юбилей: за 10 лет со дня основания этого цикла Всесоюзное общество «Знание» провело 125 таких бесед под девизом — доступная и точная информация «из первых рук» ● Генная инженерия — манипулирование с наследственным материалом живой клетки — сулит в будущем возможность радикальных изменений свойств растений и животных в желаемом для человека направлении ● Штурм Кёнигсберга в апреле 1945 года стал апофеозом боевой работы советских артиллеристов ● Составить гербарий грибов — задача, безусловно, увлекательная, особенно для грибников.





● IX ПЯТИЛЕТКА

Фотодокументы науки и техники

Скоро на карте электрификации Советского Союза появятся еще две новые ГЭС: Усть-Илимская (снимок ее строительства помещен вверху) и Токтогульская (снимок внизу). Сегодня — это ударные стройки IX пятилетки.

Усть-Илимская ГЭС будет третьим гигантом на Ангаре (уже действуют Иркутская и Братская ГЭС); ее проектная мощность — 4,3 млн. квт. Строители обязались к концу этого года ввести первые три гидроагрегата мощностью по 240 тыс. квт каждый.

Токтогульская ГЭС сооружается на реке Нарыне (Киргизская ССР) в глубоком узком каньоне с отвесными берегами. Строители возводят здесь плотину высотой 215 м. В начале этого года плотина поднялась до 130 м и стала самой высокой в стране. Первые 2 гидроагрегата по 300 тыс. квт дадут ток в этом году, а общая мощность Токтогульской ГЭС будет 1,8 млн. квт. Сооружение Токтогульской ГЭС позволит оросить поля Ферганской долины и увеличить благодаря этому ежегодное производство хлопка на 2 млн. т.

В номере:

НА ОБЛОЖКЕ:

1-я стр. — Мемориальный комплекс «Брестская крепость-герой». Фото Н. Седова.
Внизу. Одна из проблем современной генетики — расшифровка природы строения хромосомы, ее линейной дифференцированности.
Сотрудники Института молекулярной биологии АН СССР Н. Бадаев, Ю. Борисов, А. Зеленин и А. Иорданский, используя с этой целью флуоресцентный метод исследования, обнаружили, что определенные части хромосом различаются по интенсивности свечения. Например, это позволило обнаружить гетерохроматиновые участки хромосом различного типа (никакие другие способы не позволяли прежде это сделать). Фото Н. Бадаева и Ю. Борисова.
2-я стр. — Фото Ю. Соколова.
3-я стр. — Коровяк холмовой. Фото И. Константинова.
4-я стр. — Срезы и споровые отпечатки грибов (см. стр. 65).

НА ВКЛАДКАХ:

1-я стр. — У нас в гостях венгерский журнал «Эйлет эйш тудомань».
2—3-я стр. — На пути к конструированию растений (см. стр. 66).
4-я стр. — Структура муравейника и его коммуникации. Рис. М. Аверьянова и В. Ковалева (см. стр. 37).
5-я стр. — Электробритва «Эра». Рис. Б. Малышева.
6—7-я стр. — Музеи мира. Столицы древней Месопотамии. Фото В. Гуляева.
8-я стр. — Автопиано. Рис. Ф. Рабизы.

НАУКА И ЖИЗНЬ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ ОРДЕНА ЛЕНИНА ВСЕСОЮЗНОГО ОБЩЕСТВА «ЗНАНИЕ»

№ 5 МАЙ **1974**

Издается с сентября 1934 года



ЗЕМЛЕДЕЛИЕ ВЧЕРА

Нет, кажется, в русском языке слова столь же сильного, как слово «хлеб». Оно способно в одинаковой мере одухотворить лирическую стихотворную строчку и стать основой научного вывода о будущем планеты. Да, немного слов таких же емких. Эта широта понятия — и от истории народа, начавшего себя как землепашец, и от нынешнего значения хлеба как важнейшего средства питания все более быстро растущего человечества.

Вполне закономерно, что так широко и празднично отметила наша страна двадцатилетие освоения целинных земель. Оно прирастило наше хлебное поле на 42 миллиона гектаров земель. За эти два десятилетия вновь освоенные земли дали 31 миллиард пудов зерна, много другой сельскохозяйственной продукции.

Как известно, на юбилейных празднествах, состоявшихся в Алма-Ате, выступил с речью Генеральный секретарь ЦК КПСС товарищ Л. И. Брежнев. Его речь наряду с разделом, посвященным истории целины, содержит концентрированное изложение программы дальнейшего совершенствования нашего сельскохозяйственного производства. Важнейшие задачи поставлены перед наукой, которая должна развить новые идеи, способные революционизировать труд земледельца.

Велико многообразие поисков, которые ведут представители нашей сельскохозяйственной науки. Назовем некоторые из них как примеры оригинальных, не шаблонных идей, нацеленных на решительную интенсификацию производительности полей и ферм.

Среди новшеств, которые обещают принести сельскому хозяйству важные перемены, мы, вероятно, прежде всего можем назвать фрезерование почвы, ее поверхностную обработку, которая призвана заменить традиционную пахоту. Благодаря тому, что здесь не надо переворачивать пласт, нужен несравненно меньший расход энергии для подготовки поля к посеву. Затраты горючего на один гектар примерно в десять раз ниже, чем при обычной пахоте. Но главное, фрезерование почвы служит основой более высоких и более стабильных урожаев. Почва, обработанная только с по-

◀ **АЛМА-АТА, 15 марта 1974 года. Торжественное заседание, посвященное 20-летию освоения целины.**

верхности (здесь главный смысл в том, чтобы заделать пожнивные остатки), лучше сохраняет влагу, а отсюда — более благоприятные условия развития растений.

Вот уже несколько лет на Кубани опытное поле в несколько десятков гектаров не знает, что такое вспашка. Результаты самые обнадеживающие: даже в таком трудном, засушливом году, каким был 1972-й, получен урожай до 50 центнеров пшеницы с гектара, а в благоприятном — урожай на этих же опытных участках доходил до 80 центнеров с гектара.

Решительные сдвиги в продуктивности земли обещает метод так называемого капельного орошения. Здесь вода приходит к растениям не по поливным бороздам, а идет к их корневой системе по пластиковым трубкам, имеющим небольшие отверстия. Уменьшается потеря воды на испарение, на рассасывание ее по всему объему грунта.

Такой системой орошения можно легко и надежно управлять, то увеличивая напор жидкости в системе трубок, то уменьшая его, включая орошение в определенные, наиболее подходящие часы. Следовательно, здесь можно получить точное соответствие между влагой и физиологическим

И ЗАВТРА

ритмом растения. Наконец, вода, текущая по трубкам, сможет доставлять растениям дополнительное питание, если в ней растворять удобрения и микроэлементы. Вот самая общая оценка эффективности капельного орошения: плантация, использующая его, требует вдвое меньше воды, что очень важно для засушливых районов страны. И при равных условиях она дает продукции вдвое больше, чем при обычном поливе.

Логическое развитие этого способа — гидропоника. Здесь нет уже той основы, от которой происходит само понятие «земледелие». Здесь нет земли, нет почвы. Она заменена бесплодным субстратом — либо мелким гравием, либо песком. Питание растения получают исключительно в виде растворов. Экономическая эффективность гидропоники очень высока, и сейчас она завоевала себе прочные позиции в овощеводстве, в производстве культур, выращиваемых под стеклянной крышей.

Есть основания думать, что гидропоника будет охватывать все более широкий круг продовольственных растений и будет брать на себя все большую и большую долю обеспечения населения продуктами питания.

Советские ученые создают новые виды сельскохозяйственных культур, отличающиеся высокой продуктивностью, имеющие нужный набор качеств. Среди них, может быть, прежде всего следует назвать так называемые низкостебельные пшеницы. Растение с небольшим, коротким стеблем, естественно, не самоцель. Короткий стебель нужен для того, чтобы хорошо развитый тяжелый колос не мог бы его сломать, иначе говоря, положить такое растение на землю и этим сильно затруднить уборку урожая. Именно благодаря низким стеблям удалось форсировать развитие колоса — той части растения, которая нас больше всего интересует. Теперь можно в полной мере использовать и плодородную силу удобрений. Обычные пшеницы, усваивая высокие дозы удобрений, становились излишне высокими и неотвратимо полегали. Низкостебельные пшеницы — опыты с ними идут в нескольких научных центрах нашей страны — уже показали свои высокие качества: достигнута урожайность до ста центнеров с гектара.

Интересные перспективы открываются благодаря другим достижениям агрономической генетики. В частности, назовем гибрид пшеницы и ржи — тритикале, растение с мощным колосом, с прочным, словно металлическим, стеблем. Высокая продуктивность, хорошая приспособленность к условиям Сибири у сорта пшеницы, созданного новыми методами тамошними учеными.

В своей речи Леонид Ильич Брежнев отметил: «Сельское хозяйство нуждается в новых идеях, способных революционизировать сельскохозяйственное производство, в постоянном притоке фундаментальных знаний о природе растений и животных, которые могут дать биохимия, генетика, молекулярная биология».

Наше земледелие переживает сейчас большой подъем. Страна пожинает плоды настойчивого труда, вложенного партией, всем народом в создание решительного перелома в сельскохозяйственных делах. Союз труда и знания освещает славный путь нашего земледельца.

Фундаментальным работам в области молекулярной биологии, которые обещают в будущем возможность целенаправленно изменять свойства растений и животных, посвящена в этом номере статья академика А. Баева «Генная инженерия: реальность и перспективы» (стр. 18). Примыкает к ней по теме и материал кандидатов биологических наук Н. Дмитриевой и М. Саркисовой «На пути к конструированию растений» (стр. 66). О насущных проблемах сельскохозяйственного производства рассказывают статьи академика ВАСХНИЛ Г. Муромцева «Революция в земледелии глазами микробиолога» (стр. 63) и венгерского профессора А. Киша «Тритикале — новая зерновая культура» (стр. 32).



Цикл бесед

«АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ НАУКИ»

ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕ И ТЕХНИЧЕСКИЙ

В тот вечер в Москве, у здания Политехнического музея, со стороны площади Дзержинского, там, где находится вход в Центральный лекторий общества «Знание», толпились люди и спрашивали «лишний билетик», как на нашумевший театральный спектакль.

В лектории проходила очередная беседа из цикла «Актуальные проблемы науки». В ней участвовали видные ученые, руководители ряда отраслей народного хозяйства страны. Беседа была посвящена проблемам энергетики и топливных ресурсов, проблемам, всегда привлекающим самое пристальное общественное внимание.

Вечер открыл председатель Комиссии по изучению производительных сил и природных ресурсов при Президиуме АН СССР академик Николай Васильевич Мельников. Он напомнил, что нынешняя беседа — юбилейная, что ровно 10 лет назад в этом же зале проходила первая беседа, открывшая цикл «Актуальные проблемы науки», открывшая, по сути дела, новый жанр, новую форму лекционной пропаганды. Беседы «Актуальные проблемы науки», в которых, как правило, участвует несколько ведущих специалистов в той или иной области знаний, завоевали большую популярность у слушателей, они проводятся уже во многих городах страны. За 10 лет обществом «Знание» было проведено 120 таких бесед, и отчеты о многих из них, опубликованные отдельными брошюрами, позволили миллионам людей из первых рук получить доступную и точную информацию о том, что происходит на самых передовых рубежах науки, техники, производства.

Академик Н. В. Мельников представляет собравшимся в зале участников беседы. За столом президиума сидят: министр энергетики и электрификации СССР, доктор технических наук Петр Степанович Непорожний; министр нефтяной промышленности



СКИЕ РЕСУРСЫ ПРОГРЕСС

СССР Валентин Дмитриевич Шашин; заместитель Председателя Совета Министров СССР, председатель Государственного комитета Совета Министров СССР по науке и технике академик Владимир Алексеевич Кириллин; академик-секретарь Отделения физико-технических проблем энергетики АН СССР академик Михаил Адольфович Стырикович; первый заместитель министра угольной промышленности СССР Леонид Ефимович Графов; первый заместитель министра газовой промышленности СССР Михаил Васильевич Сидоренко.

Первое слово академик Н. Мельников предоставляет академику Владимиру Алексеевичу Кириллину, который открывал в свое время первую беседу цикла «Актуальные проблемы науки».

(Ниже публикуется краткая запись выступлений участников Беседы.)

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ РЕВОЛЮЦИЯ И ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГЕТИКИ

Академик В. КИРИЛЛИН.

Развитие экономики в очень большой мере определяется успехами современной научно-технической революции.

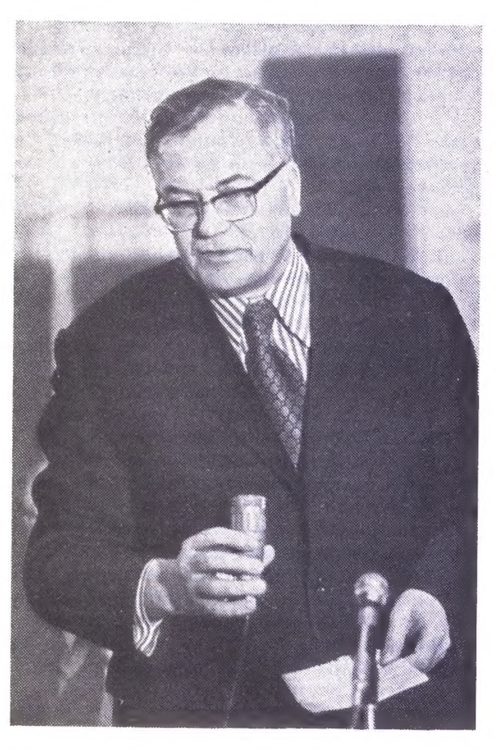
Та область народного хозяйства, которой посвящена наша беседа, а именно энергетика в широком смысле этого слова, дает очень много примеров, которые могут хорошо проиллюстрировать, какие изменения вносит научно-техническая революция в производство.

Свое краткое выступление я хочу посвятить именно этому вопросу.

Но вначале мне представляется уместным сказать несколько слов о том, почему современная научно-техническая революция столь широка по своим масштабам и затрагивает такие глубинные вопросы науки и техники.

Сейчас и наука и производство достигли очень высокого уровня развития, и поэтому производство в состоянии использовать самые глубокие достижения современной науки. Примеров можно было бы привести очень много. Ограничусь только одним.

Несколько десятилетий назад теория относительности считалась абстрактной областью физики. Теперь она находит практическое применение в инженерных расчетах, в частности без нее нельзя произвести физический расчет ядерного реактора.



Производство достигло такой высокой степени развития, что оно в принципе способно реализовать на практике все те научные достижения и технические разработки, которые совсем недавно реализовать было бы трудно или даже невозможно. Приведу один из многих примеров, подтверждающих это положение.

Хорошо известен газотурбинный двигатель, принцип работы которого был открыт весьма давно; давно были созданы и основы его конструкции. Однако газотурбинный двигатель мог получить широкое применение только в годы второй мировой войны и даже главным образом после войны. Теперь он широко распространен как главный элемент современных реактивных самолетов. Он также получает широкое распространение в стационарной энергетике для покрытия пиковых нагрузок.

Почему так произошло? Потому, что еще недавно промышленность не могла решить всех сложных задач создания газотурбинного двигателя. Для этого надо было, во-первых, располагать соответствующими материалами, которые в состоянии выдерживать не только высокую температуру, но и большое механическое напряжение. Надо было также уметь обработать эти, как правило, твердые материалы. Кроме того, следует напомнить, что газотурбинный двигатель имеет одну особенность, в общем, неприятную: его полезная работа является разностью двух больших величин: работы, производимой собственно газовой турбиной, и работы, потребляемой компрессором. Конечно, при этом условии даже небольшое снижение кпд собственно турбины или компрессора резко уменьшает кпд всей газотурбинной установки в целом.

Одним словом, после того, как производство достигло высокой степени развития, оказалось реально возможным использовать многие достижения науки.

И, наконец, производство смогло обеспечить самую науку современными, совершенными научными приборами и оборудованием.

Именно сочетание высокого уровня развития производства и высокого уровня развития науки привело к тому, что современная научно-техническая революция имеет такие широкие масштабы и затрагивает такие глубинные вопросы.

Если говорить об энергетике, то здесь, как уже сказано, можно найти много хороших примеров того, как техническая революция преобразует эту важную отрасль современного производства.

Первый пример — из области создания атомных электростанций (АЭС). Как известно, в прошлом пятилетии атомные электростанции строились сравнительно низкими темпами, по существу дела, во всех странах. (Может быть, исключая только Англию, где для этого были особые причины и прежде всего недостаток дешевого химического топлива.) Теперь же началось широкое строительство атомных электростанций. В Советском Союзе, например, за 1971—1975 годы примерно 10% всей вновь введенной мощности электростанций составят атомные электростанции. Это означает, что атомные электростанции уже дают существенный вклад в развитие энергетики.

Получилось так потому, что была проведена очень большая работа, в результате чего технический уровень реакторов был поднят, а единичная мощность их резко возросла. Сейчас осваиваются атомные реакторы мощностью в миллион и более квт. Все это сделало атомные электростанции конкурентоспособными с традиционными тепловыми электростанциями, по крайней мере для районов, удаленных от ресурсов дешевого химического топлива.

Второй пример того, как современная научно-техническая революция изменяет производство, можно привести из области угольной промышленности, которой предстоит, несомненно, очень большое развитие в будущем. Я имею в виду разрабатываемые сейчас программы по более широкому использованию Канско-Ачинского угольного бассейна, который обладает огромными запасами этого вида топлива. Весьма важно также то, что разработка может вестись открытым способом, то есть шахты строить не требуется. Следовательно, себестоимость угля должна быть очень низкой по сравнению со средней себестоимостью угля в Советском Союзе.

Конечно, имеются немалые трудности с транспортировкой этого угля. Бассейн расположен за несколько тысяч километров от наиболее промышленно развитых районов страны. Сейчас нельзя дать окончательного ответа, как будет транспортироваться этот уголь. Может быть, в основном будут строиться электростанции и электроэнергия будет передаваться по линиям высокого напряжения. Может быть, будет использован железнодорожный транспорт. Может быть, трубопроводный. А скорее всего будут использоваться все названные виды транспорта.

Ускоренная разработка Канско-Ачинского угольного бассейна так же, как и быстрое развитие атомных электростанций, стала возможной благодаря высокому уровню современной промышленности, которая может справиться с решением таких крупных задач.

Последний пример приведу из области создания магнитогидродинамических генераторов. Идея сама по себе далеко не новая, но технический уровень развития промышленности до последнего времени не позволял перейти к ее практической реализации. Не было таких материалов, которые бы могли выдержать температуру порядка 2 600° С, что необходимо для эффективной работы установки. Не было хороших материалов для электродов, что тоже очень важно. Не было соответствующих преобразователей тока и многого другого. Не было также достаточно хороших способов механической обработки твердых материалов.

Но теперь уровень производства, как и уровень науки, стал достаточно высоким. Поэтому в настоящее время оказалось

возможным развернуть работы по созданию такого рода установок. Создана опытно-промышленная установка с магнитогидродинамическим генератором проектной мощностью 25 тыс. квт. Установка находится в настоящее время в стадии наладки. Чтобы не снижать темпов, сейчас ведется проектирование крупной установки (порядка 500 Мвт) с магнитогидродинамическим генератором. Эта работа проводится в расчете на то, что экспериментальные исследования будут иметь успех.

Работы по магнитогидродинамическому методу проводятся в основном двумя организациями: Министерством энергетики и электрификации СССР, которое уделяет этому делу большое внимание, и Академией наук СССР, в частности Отделением физико-технических проблем энергетики.

В заключение хочу остановиться еще на одном вопросе. Сейчас много пишут и говорят о так называемом энергетическом кризисе на Западе. Мне бы хотелось по этому поводу высказать некоторые суждения.

Какими ресурсами химического и делящегося топлива мы обладаем на Земле? Есть ли угроза того, что мировая цивилизация будет в опасности из-за нехватки энергетических ресурсов? На эти вопросы следует ответить отрицательно. Такого положения нет, и уверенно можно сказать, что его никогда не будет. На основе подсчетов специалистов можно сказать, что даже если мы будем исходить из потребности в топливе, подсчитанной на двухтысячный год в размере 20—25 млрд. т условного топлива (заметим, что в 1970 году было добыто «всего» около 6 млрд. т условного топлива), то имеющихся ресурсов топлива хватит примерно на 150 лет. Если же учесть ядерное, делящееся топливо — уран и торий,— то этих ресурсов по энергетическому эквиваленту, при условии использования ядерных реакторов на быстрых нейтронах, хватит еще на столько же, то есть примерно на 150 лет. Если же использовать ядерные реакторы на тепловых нейтронах, то ресурсы ядерного, делящегося топлива составят около 10—15% от ресурсов химического топлива. Несомненно, что будут осваиваться и другие источники энергии. Это произойдет гораздо раньше, чем будут приближаться к истощению химические и ядерные энергетические ресурсы Земли.

Тем не менее положение с энергетическими ресурсами на Западе в настоящее время сложное.

Главное заключается в том, что в капиталистических странах хозяйство ведется без плана, а авантюризм в политике империалистических кругов создает дополнительные большие сложности.



Выступая на декабрьском (1973 год) Пленуме ЦК КПСС, товарищ Л. И. Брежнев выдвинул вопросы, решение которых имеет первостепенное значение для дальнейшей интенсификации народного хозяйства, повышения темпов технического прогресса. Энергетики, как и работники других отраслей народного хозяйства и науки, постараются сделать все необходимое для решения этих задач.



МИНЕРАЛЬНОЕ ТОПЛИВО: РЕСУРСЫ И РАСХОДЫ

Академик Н. МЕЛЬНИКОВ.

В последнее время в мире ежегодно потребляется примерно 6,5 млрд. т условного топлива. А еще 100 лет назад мировое потребление было почти в 12 раз меньше. В начале века основными видами топлива были каменный и бурый уголь. Сейчас уголь занимает в мировом балансе 32%, нефть и газ — 59%, гидроэнергия — 7%, атомная энергия — 2%. Многие специалисты считают, что к 2000 году население планеты достигнет 6 млрд. человек, а потребление энергоресурсов составит 20—25 млрд. т условного топлива. На сколько же хватит природных топливных ресурсов и, в частности, минерального топлива для быстро растущих нужд населения земного шара?

Запасы всех видов топлива на Земле оцениваются в 12,5 трлн. т условного топлива, из которых современными экономически целесообразными методами можно извлечь лишь 3,5 трлн. т. Из этих запасов 80% — уголь, 10% — нефть и 10% — природный газ. С учетом запасов урана и тория обеспеченность населения земного шара топливом (по уровню потребления 2000 года) составит 300 лет.

В связи с энергетическим кризисом, охватившим западный мир, многие специалисты, естественно, с новой энергией взялись за подсчет запасов топлива на земном шаре. И прежде всего запасов нефти. Недавно, в частности, вышла книга двух амери-

канских авторов, Рокса и Ривьена, «Энергетический кризис». Они считают, что в мире осталось 295 млрд. т нефти, в том числе в США — 12—18 млрд. т, из которых 6 млрд. т — это запасы, которые можно извлечь нынешними методами, и они обеспечивают добычу на 10—12 лет. Кстати, по их подсчетам, из всех мировых запасов нефти в США находится 6%, в Западной Европе — 1%, в Африке — 10%, в Южной Америке — 11% и на Ближнем Востоке — 40%, в Советском Союзе — 30% и в прочих районах — 5%.

В 1971 году в мире было добыто 2,5 млрд. т нефти и из них в США — 470 млн. т, в Советском Союзе — 377 млн. т, в странах Ближнего Востока несколько более 1 млрд. т. Страны Ближнего Востока направили в Западную Европу 620 млн. т нефти, в Японию — 190 млн. т, в США — 45 млн. т.

Теперь несколько слов о природном газе. Его прогнозные запасы авторы книги оценивают примерно в 500 трлн. кубометров. Примерно 33% мировых промышленных запасов находится в Советском Союзе, и этого при нынешней добыче хватит на 75 лет. В Северной Америке, в том числе в США, 23% промышленных запасов газа (их хватит на 12 лет), на Ближнем Востоке — 10%, в Западной Европе — 4,6%. Подчеркну, речь идет о промышленных, то есть реально разведанных, запасах, а они все время пополняются. Правда, в США при добыче природного газа примерно 650 млрд. кубометров в год прирост запасов составляет 300—350 млрд. кубометров, то есть имеющиеся запасы постепенно съедаются.

Мировые прогнозные запасы угля оцениваются в 16 трлн. т, из них в Советском Союзе — 56,5%, в США — 19%. В Соединенных Штатах, по-видимому, правильно считают, что у них угля хватит при современном уровне добычи на 1000 лет. Запасы угля в нашей стране таковы, что его хватит на несколько тысячелетий.

Кроме минерального топлива, в энергетических расчетах нужно учитывать еще гидроресурсы, то есть электроэнергию, которую могли бы выработать гидроэлектростанции. Это примерно 5 трлн. квтч в год, из которых 17% можно получить в Советском Союзе. Это эквивалентно сжиганию примерно 250 млн. т нефти. Кстати, даже при полном использовании мировых гидроресурсов они позволят лишь на 5% удовлетворить потребности планеты.

Какие другие природные источники энергии могли бы быть использованы? Энергия морских приливов — это лишь 1% мировых потребностей. Энергия ветра в 100 раз превышает потребности, но ее трудно извлечь. Так же, кстати, как и солнечную энергию, которая превышает наши потребности в 30 тыс. раз.

В среднем в мире на одного человека ежегодно потребляется примерно 1,75 т условного топлива. В Советском Союзе этот показатель — 5,3 т, в США — 11,3 т, в Англии — 5,3 т, во Франции — 3,7 т, в ФРГ — 5,3 т, в Японии — 3,1 т. Судя по всему, к 1990 году по потреблению энергии на душу населения мы значительно превысим уровень США.

Соотношение между различными видами потребляемого топлива заметно меняется. В частности, в нашей стране в 1950 году в общем балансе уголь занимал 56%, в 1970 году — 32%, нефть — соответственно 17% и 37%, газ 2,3% и 17%. Экономичные виды топлива — нефть и газ — вместе обеспечивают 54% топливных потребностей. На торф приходится 1%, на дерево—0,4%.

Изменения в топливном балансе позволили высвободить значительные материальные средства. Огромное количество людей, работающих ныне в других отраслях народного хозяйства, было бы занято в

НА ВЫХОДЕ НЕФТЯНОГО КОНВЕЙЕРА

На этом снимке — один из завершающих участков тюменского «нефтяного конвейера».

Сначала в глухую тайгу пришли геологи и геофизики с тонкими и точными приборами для разведки недр. Затем в таежном пейзаже появились первые разведочные буровые вышки. Следующий этап — гигантское строительство, создание нефтяных промыслов, поселков, дорог, нефтепроводов. И вот, наконец, нефть пошла...

День и ночь на центральной нефтераспределительной базе под Тюменью идет погрузка нефти в цистерны, которые доставят в разные районы страны это ценное топливо и ценнейшее химическое сырье.





угольной промышленности, если бы мы не добились широкого использования нефти и природного газа.

Можно полагать, что в обозримом будущем вместо полутора миллиардов тонн условного топлива мы придем к 5 миллиардам и при этом доля угля и нефти заметно снизится, а доля газа и ядерного горючего в несколько раз возрастет.

Эти изменения топливного баланса приведут к дальнейшему снижению капитальных затрат и эксплуатационных расходов во всех отраслях добычи топлива, во всей энергетике. А это очень важно. Хотя бы потому, что на эти области народного хозяйства страны приходится примерно треть всех наших капиталовложений и работает в этих областях, вероятно, около 15% всех людей, занятых в промышленности.

ГЕОГРАФИЯ НЕФТЯНОЙ ИНДУСТРИИ

Министр нефтяной промышленности СССР
В. ШАШИН.

Прежде всего мне хотелось бы назвать главные сейчас для нефтяников нашей страны цифры: 480—500 млн. т. Такое количество нефти мы должны добыть в последнем году девятой пятилетки в соответствии с Директивами XXIV съезда КПСС. Это значит, что в 1975 году мы извлечем из недр столько черного золота, сколько его добыли во всем мире в 1950 году. Чтобы достигнуть такого высокого уровня, мы ежегодно увеличивали добычу на 22—24, а в прошедшем году — на 28,7 млн. т. Это очень высокий рост добычи нефти.

Хочется с удовлетворением сказать, что все предыдущие пятилетки успешно выполнялись нефтяниками. Успешно выполняются и задания девятой пятилетки. В 1974 году нам предстоит добыть нефти и газового конденсата более 458 млн. т.

Остановлюсь на проблеме новых месторождений нефти, освоение которых не только позволяет нам наращивать темпы добычи сейчас, но и определяет перспективу развития нефтяной промышленности.

За последние 7—8 лет в нашей стране введены в действие многие нефтяные районы, большие и маленькие. Например, такой район, как Белоруссия. Мы получаем там около 8 млн. т нефти в год. По нашим масштабам это не так уж много (но этому может позавидовать любая страна Западной Европы). Развивать добычу нефти в Белоруссии экономически весьма выгодно. Это европейский центр страны; здесь высокоразвитая промышленность, хорошие климатические и природные условия. Благодаря всему этому значительно сокращаются расходы на освоение нефтяных месторождений.

Из числа новых районов отмечу Удмуртию. За счет открытия новых нефтяных месторождений сильно возросла добыча нефти в Оренбурге.

Поднялась добыча в Пермской области, и сейчас она составляет здесь более 20 млн. т — это больше, чем дает Баку. А разведчики недр продолжают открывать здесь новые месторождения.



Широко стал известен район Западного Казахстана, полуостров Мангышлак. Это тоже успехи последних 5—7 лет.

Сейчас происходит становление нового сырьевого гиганта, адрес которого — Европейский Север нашей страны. Здесь будут сосредоточены огромные силы. В такой трудный по природным и климатическим условиям и отдаленный район, как Коми АССР, а также другие районы придут энергетики. На Печоре построят электростанцию на газовом топливе. Это важно и для развития наших работ — нам очень нужна электроэнергия. Придут туда и строители, которые проложат линии железных дорог в районы нефтяных и газовых месторождений, построят асфальтированные дороги, города. Пройдет немного времени, и в европейской части страны появится новый нефтедобывающий район.

О районе Западной Сибири, о Тюмени, наверное, много не надо говорить — сегодня уже во всем мире знают, что здесь у нас главные кладовые и нефти и газа.

На протяжении многих лет Татария была у нас основным районом, где ежегодная добыча нефти держалась на самом высоком уровне — около 100 млн. т. Мы и сейчас

получаем здесь столько же нефти и, естественно, будем стараться сохранить достигнутый уровень и дальше. Но теперь это уже не рекордная цифра. В декабре прошлого года Тюмень обошла по суточной добыче нефти Татарию; в этом году Тюмень даст 116 млн. т нефти.

А если заглянуть еще дальше, то скажу, что в 1980 году мы ожидаем довести здесь добычу примерно до 300 млн. т, а затем видим горизонты с еще более высокой добычей.

Районы, о которых я сказал, не исчерпывают всех возможностей нашей страны в развитии нефтедобывающей промышленности.

Мы имеем еще ряд интересных и, говоря языком геологов, весьма перспективных провинций, с которыми связываем открытие новых нефтяных и газовых месторождений. За пределами 80-го года они будут представлять новые районы, где добыча нефти достигнет значительного уровня.

Какие же это районы?

Начну с провинции, которая называется Прикаспийской впадиной. Располагается она в северной части Каспийского моря и захватывает ряд областей России и Казахстана. Это огромная территория с очень мощными осадочными отложениями. Вот почему с Прикаспийской впадиной мы связываем будущую судьбу развития нефтяной промышленности.

Следующий, пока еще, по существу, не тронутый район, где в дальнейшем будет развиваться добыча нефти,— это огромная территория между реками Лена и Енисей.

По площади она превышает Тюменскую область. Здесь мощные отложения осадочных пород. Они более древние, чем в Западной Сибири, но и в этих отложениях у нас в стране имеются промышленные запасы нефти. (Во многих странах мира ставится цель получать в таких районах большое количество нефти.) И здесь за пределами 1980 года предполагается организовать мощные нефтедобывающие промыслы.

Наконец, я хочу сказать, что в нашей стране есть огромная шельфовая зона, то есть подводная мелководная равнина, окаймляющая берега морей и океанов. Площадь всей этой зоны — 6 млн. квадратных километров, из них 4,5 млн. квадратных километров перспективны для поисков там нефти и газа. Шельфовая зона Каспийского моря уже в значительной мере освоена — там идет активная добыча нефти, которой вместе с газом мы получаем, если все считать в тоннах, около 18 млн. т. Что касается океанических шельфовых зон, то работы там по поиску нефти и особенно по разработке нефтяных и газовых месторождений в условиях подвижных мощных льдов очень сложны, и предстоит еще многое сделать, чтобы они могли приобрести необходимый размах. Мы этим занимаемся, но понимаем, что потребуется значительное время для освоения таких месторождений.

Теперь несколько слов о технике нефтедобычи. Подробно на этом останавливаться не буду — это отняло бы много времени, отмечу только три штриха, которые характеризуют возросший технический и технологический уровень в нашем производстве.

Многим людям, далеким от нашей профессии, нефтяные промыслы представляются как какой-то лес вышек, масса мелких сооружений весьма неприглядного вида. И надо сказать, что еще есть такие



РАБОТАЮТ ВЕЛИКАНЫ

Чтобы открыть доступ с поверхности к месторождению, надо провести вскрышные работы — удалить горные породы, грунт, лежащие иногда весьма толстым слоем над полезным ископаемым. Именно эту задачу выполняет ЭРШР-1 600: экскаватор роторный шагающий рельсовый с объемом каждого ковша 1 600 л. Он настоящий великан и не только по своему весу, размерам, но и по производимой работе. Расположенные на его шестнадцатиметровом роторе 10 ковшей за час работы удаляют 5 тыс. кубометров мягкого грунта. Высота копания — 38 м и 7 м ниже уровня стояния; длина разгрузочной консоли — 45 м. Мощность двигателей, установленных на экскаваторе, — 9,4 тыс. квт.



На снимке: экскаватор ЭРШР-1 600 на разрезе «Морозовский» комбината «Александрияуголь».

уголки, где сохранились все сооружения далекого прошлого. Но это старые промыслы, на которых добывают мало нефти, и их удельный вес в нашей промышленности очень незначителен. Если же вы попадете на современный послевоенный промысел, а именно на их долю приходится почти вся добываемая нефть, то вообще ничего не увидите. Мы бываем в затруднении, когда приезжают к нам фото- или кинокорреспонденты — нечего снимать. Многие говорят, что наше производство стало нефотогеничным! Это первый штрих.

Теперь второй. В прошлом году мы увеличили добычу нефти на 28,7 млн. т, в этом году она возрастет еще на 30 млн. И при этом в основном производстве не прибавилось и не прибавится ни одного человека. Это позволяет нам в значительной степени высвобождать квалифицированных людей, направлять их на освоение новых нефтяных районов.

Эти два штриха красноречиво говорят о результатах научно-технического прогресса в нашей отрасли.

И, наконец, третий момент. Года два тому назад у нас, как у угольщиков и у рабочих лесной промышленности, существовали бригады по добыче нефти. На нефтяных промыслах у нас тогда еще применялся физический труд. А сейчас уровень техники, автоматизации, дистанционного контроля нефтепромыслами обеспечил такое их функционирование, при котором физический труд непосредственно при добыче нефти не нужен. Не стало бригад по добыче нефти. Существуют только бригады обслуживания.



УГОЛЬ: ЗАГЛЯДЫВАЯ В БУДУЩЕЕ

Первый заместитель министра угольной промышленности СССР Л. ГРАФОВ.

Я представляю здесь, как теперь часто говорят, «отживающее топливо» — уголь. Он менее выгоден, чем газ и нефть, но пока кормит промышленность. И неплохо справляется с этой задачей. Сейчас мы добываем свыше 660 млн. т угля в год. А начинали после Великой Отечественной войны со 150 млн. т.

Границы размещения угольной промышленности огромны — от Сахалина до Закарпатья, от Печорского бассейна до Закавказья и Средней Азии. На территории страны работает 1 300 крупных предприятий по добыче и переработке угля, созданию и производству горной техники; их штат — свыше 2 миллионов человек.

Куда сегодня идет уголь? Прежде всего в металлургическую промышленность. Одна из главных наших задач — добыча коксующихся углей. В 1973 году их добыто около 175 млн. т. Это наиболее трудоемкий вид нашей продукции в части специфически сложных условий добычи, и, наверное, никто не будет так радоваться, как угольщики, когда будет решена задача прямого восстановления металла из руды.

Мы поставляем большое количество угля нашим энергетикам. Газ — это, бесспорно, хорошо, нефть — тоже хорошо. Но пока еще треть всего угля идет на электростанции. И при этом решающее значение нашего содружества с электроэнергетиками, по-видимому, еще впереди.

Я имею в виду комплексное развитие Канско-Ачинского и Экибастузского бассейнов, где имеется 8 млрд. т угля с мощностью пластов до 100 м! Такие месторождения самой природой созданы для разработки открытым способом. Стоимость электроэнергии при этом составляет 0,3 копейки за квтч, то есть значительно меньше, чем при использовании самых выгодных видов топлива.

К сожалению, есть свои сложные проблемы в использовании этих богатств — нужно передавать электроэнергию в европейскую часть страны, а это, как говорят энергетики, задача пока не решенная. Но разрешимая. Поэтому нет сомнений в том, что в энергетике все шире будет использоваться этот дешевый уголь. К тому же нельзя забывать, что уголь — это топливо, замыкающее топливный баланс. Уже не будет газа, будет забыта нефть, а уголь еще многие и многие годы будет работать на человека.

Усилия исследователей, инженеров, конструкторов направлены на то, чтобы угольная промышленность прогрессировала, чтобы она достойно встретила будущее, вошла в него вооруженной первоклассной техникой. Чтобы прежде всего широко развивалась открытая добыча угля. А там, где его придется добывать из-под земли, чтобы делали это в основном машины, управляемые человеком с поверхности.



ПРОМЫШЛЕННОСТЬ ГОЛУБОГО ТОПЛИВА

Первый заместитель министра газовой промышленности СССР
М. СИДОРЕНКО.

Мне до некоторой степени облегчили задачу выступавшие передо мной товарищи, сказав очень много о значении газа в народном хозяйстве.

О высоких темпах развития газовой промышленности СССР свидетельствуют следующие цифры. За период с 1969 по 1972 год добыча газа в СССР увеличилась с 45,3 до 221, 4 млрд. кубометров, удельный вес газа в топливном балансе страны возрос с 7,9 до 19,4%. Общая протяженность сети магистральных газопроводов увеличилась с 21,0 до 76,7 тыс. км. К концу текущей пятилетки протяженность газопроводов достигнет 100 тыс. км.

В стране в основном уже сложилась и продолжает развиваться Единая система газоснабжения (ЕСГ). Это технологически взаимосвязанный комплекс месторождений, подземных хранилищ, газоперерабатывающих заводов и газораспределительных станций, объединенных разветвленной сетью магистральных газопроводов.

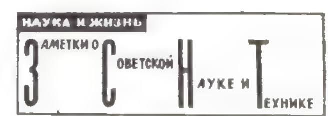
Сегодня на основе природного газа вырабатывается свыше 75% синтетического аммиака. Примерно 86% мартеновской стали, 42% проката черных металлов и 62% цемента производится с применением природного газа. Почти четверть потребности электростанций в топливе покрывается за счет газа; удельный вес его в балансе котельно-печного топлива составляет примерно 28%.

Объективные предпосылки для ускоренного развития газовой промышленности созданы в результате больших успехов геологоразведочных работ последних лет. Достаточно сказать, что за последние 12 лет разведанные запасы газа возросли в 10 раз и составили к концу года 23 трлн. кубометров. Общая прогнозная оценка запасов газа в стране — 126 трлн. кубометров. Наибольшее количество запасов газа — 14,4 трлн. кубометров, или 62,4% от общесоюзных запасов, сосредоточено в Тюменской области.

РАБОТАЕТ «СИЯНИЕ СЕВЕРА»

В этом огромном зале, чем-то напоминающем машинный зал большой электростанции, разместились мощные компрессоры, которые поддерживают необходимое высокое давление газа (55 атм) в одном из участков магистрального газопровода «Сияние севера». Этот газопровод идет из района Ухты через Котлас и Рыбинск и в районе Торжка вливается в газопроводную магистраль Москва — Ленинград. По газопроводу «Сияние севера» центральные районы страны ежесуточно получают около 40 млн. кубометров газа.





Следует отметить, что основные запасы газа сосредоточены в сравнительно небольшом числе уникальных и крупных месторождений. Так, в 6 месторождениях (Оренбургское, Заполярное, Медвежье, Ямбургское, Уренгойское, Шатлыкское) содержится почти пятьдесят процентов всех наших запасов, и в 24 месторождениях — еще 23%. Такая концентрация создает благоприятные предпосылки для организации крупных промыслов.

Развитие газовой промышленности будет происходить на качественно новой технической основе. Если раньше средний по отрасли суточный дебит газа одной скважины не превышал 200 тыс. кубометров и скважины, дающие 1 млн. кубометров газа в сутки, были редким исключением, то теперь доля «миллионных» и даже более продуктивных скважин будет быстро увеличиваться. На многих месторождениях газ содержит такие компоненты, как сероводород, гелий, конденсат, и перед учеными и специалистами стоят сложные задачи, связанные с комплексным использованием всех этих веществ. Так, например, в газе Оренбургского газоконденсатного месторождения содержится до 5% сероводорода. Это требует применения особых сортов стали, не подверженных растрескиванию в присутствии влажного сероводорода. Освоение подобных месторождений должно осуществляться лишь при одновременном сооружении газохимических комплексов, обеспечивающих максимальное извлечение ценных компонентов.

В соответствии с Директивами XXIV съезда КПСС протяженность газопроводов в девятой пятилетке должна увеличиться на 30 тыс. км. При этом развитие трубопроводного транспорта будет не только количественным, но и качественным. До недавнего времени максимальный диаметр труб магистральных газопроводов составлял 1 020—1 220 мм. Сейчас большинство вновь строящихся газопроводов имеет диаметр труб 1 420 мм. Повышается и рабочее давление в магистральных газопроводах: сейчас оно составляет 55 атм, но уже строятся газопроводы на 75 атм, и при этом производительность газопроводов повышается на 30—40%. В будущем рабочее давление в магистралях планируется увеличить до 100 атм и более.

Министерство газовой промышленности СССР придает очень серьезное значение развитию в стране сети подземных хранилищ газа. Действующие в настоящее время подземные хранилища с объемом активного газа около 9 млрд. кубометров недостаточны, и это особенно ощущается в периоды резкого похолодания. В ближайшие годы будут созданы новые и расширены действующие хранилища газа вблизи многих промышленных центров.



ЭНЕРГИЯ И ТОПЛИВО: ПРОБЛЕМЫ ТРАНСПОРТИРОВКИ

Академик М. СТЫРИКОВИЧ.

В отличие от предыдущих выступавших я не нефтяник, не угольщик и не работник газовой промышленности, я энергетик. Поэтому для меня вопрос, который здесь возникал, какое топливо лучше, решается просто: то, которое дешевле. А стоимость топлива определяется не его видом, а конкретными условиями месторождения. Вряд ли нефть или газ любого месторождения будут дешевле канско-ачинских углей и вряд ли самый дорогой уголь может оказаться дороже грузинской нефти.

Нефть — топливо «многоплановое». Оно находит применение в разных областях и в ряде из них, в частности в автомобильном транспорте, пока незаменимо. Поэтому с развитием автомобилизации нефть все меньше становится топливом общетехнологическим.

Нефть — наиболее легко транспортируемое топливо. Это достоинство оказывается особенно ощутимым, когда в каком-то направлении надо передать большие количества топлива. Так, например, по трубопроводу диаметром 1 220 мм, который сейчас проложен от средней Оби, от месторождений Тюмени, можно перекачать за год более 100 млн. т нефти. Поэтому вопрос о месте размещения добываемой нефти не так уж существен. Тюменскую нефть экономично транспортировать даже на Дальний Восток и в Японию. А вот с таким топливом, как уголь, положение значительно сложнее, и тут вопрос, где находится данное месторождение, действительно чрезвычайно важен.

Все дело в том, что основная масса потребителей сосредоточена в Европейской части Советского Союза, к которой можно причислить и уральский промышленный район. Так вот, в этой зоне сосредоточено

около 80% всего населения страны. И хотя мы стараемся энергоемкие производства развивать в Центральной Сибири, тем не менее в перспективе почти $^2/_3$ всех топливно-энергетических ресурсов будет потребляться в европейской части и на Урале.

Естественно встает вопрос: а как они туда попадут? Канско-Ачинский бассейн будет давать очень дешевый уголь, но ведь его теплотворная способность — 3,5 тыс. килокалорий на 1 кг — вдвое меньше, чем у каменного угля, и раза в три меньше, чем у нефти. Поэтому транспортировать этот уголь в Европейскую часть СССР — на 3—4 тыс. км — нецелесообразно. У потребителя он станет самым дорогим топливом.

То же самое можно сказать о газе Тюменских месторождений. Запасы его, разведанные на севере области, колоссальны. Там его гораздо больше, чем может понадобиться нам в ближайшие 15—20 лет. Но доставка грузов, оборудования, необходимых для освоения этих месторождений, обходится очень дорого. Достаточно сказать, что значительная часть грузов перебрасывается туда вертолетами. А главное, стоимость транспорта газа оттуда во много раз больше стоимости его добычи.

Поэтому важнейший сейчас вопрос, как мне кажется,— усовершенствование и удешевление техники переброски энергии на большие расстояния.

При обсуждении этой проблемы у работников разных отраслей промышленности проявляется некоторое стремление переложить ее решение на «чужие» плечи. Например, угольщики говорят: нам природой даны богатейшие Канско-Ачинские месторождения углей, и пусть электротехники научатся дешево транспортировать электроэнергию, которую будут вырабатывать тепловые станции, сжигающие это топливо на месте. А электротехники напоминают, что для этого надо применить напряжения, которые нигде в мире еще не освоены.

По-видимому, основная задача (наряду с совершенствованием электропередачи) заключается в создании способов переработки этого угля в высококалорийное топливо. В опытных масштабах это уже сделано. А в ближайшее время будет построена промышленная опытная установка, и тогда станет возможно дешево перерабатывать этот уголь в осмоленный полукокс с теплотворной способностью около 6,5 тыс. килокалорий на 1 кг. Такое топливо недорого будет возить и очень далеко, и освоение бассейна можно будет разворачивать полным ходом.

Теперь относительно газа. За последние 10—15 лет транспорт его резко удешевился. Сегодня переброска газа на расстояние 4 тыс. км по трубам диаметром 1 420 мм при давлении 75 атм стоит дешевле, чем переброска его из Саратова в Москву по нашей первой магистрали.

Но, к сожалению, экономическая эффективность увеличения диаметра труб и давления в магистрали имеет свои пределы, и мы уже близки к ним. Поэтому надо серьезнейшим образом думать о новых идеях в транспортировке газа, в частности о передаче его в охлажденном, в сжиженном состоянии. В этом случае газопровод с точки зрения чисто гидравлической не отличался бы от нефтепровода и был бы таким же дешевым.

Чтобы сжижить метан, нужно при атмосферном давлении иметь температуру минус 165° С, а при 60—70 атм — минус 110° С. Это все-таки температуры низкие, и до сих пор нет (ни у нас, ни за рубежом) достаточно дешевых сталей, которые могут работать в таких условиях: большинство их становится хладноломкими. Однако прогресс в металлургии идет быстро, и уже появляются сообщения о создании низколегированных сталей, которые могут работать при температурах минус 110—120°С. И я уверен, что вопрос о трубопроводах для передачи жидкого метана скоро будет стоять в повестке дня.

Остановлюсь, поскольку об этом говорилось мало, на проблеме развития атомной энергетики. Работа атомных электростанций (АЭС) связана с потреблением очень небольших количеств ядерного топлива, и поэтому в стоимости вырабатываемой ими энергии практически нет транспортных расходов.

Надо сказать, что атомной энергетике уделяется во всем мире очень большое внимание и многие страны планируют для нее более быстрое развитие, чем в СССР. Это понятно. Мы меньше используем АЭС для энергоемкого производства, так как в районах его развития у нас имеется очень дешевое органическое топливо. Но в Европейской части Союза атомные станции уже сегодня вполне конкурентоспособны с любыми другими традиционными методами производства энергии.

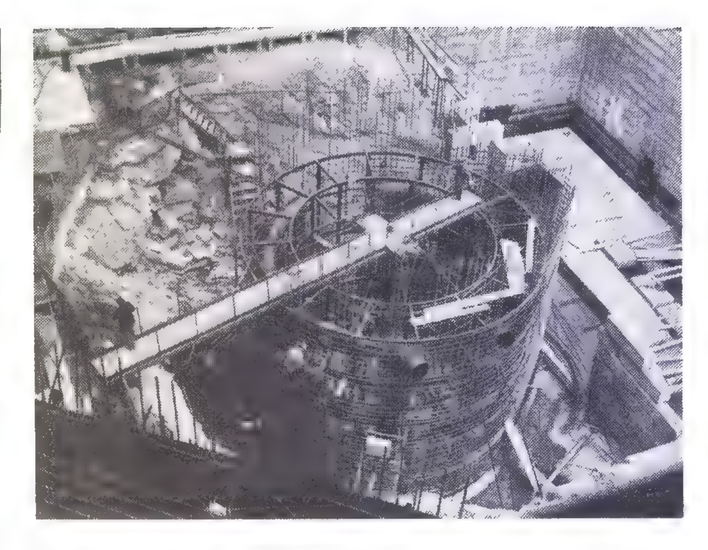
Конечно, капиталовложения в атомные электростанции пока больше, чем в обычные тепловые, но текущие затраты меньше. Поэтому, естественно, АЭС должны работать в базисном режиме, то есть круглые сутки и круглый год (в пределах технических возможностей).

И вот для базисной нагрузки, по-видимому, в самое ближайшее время основным источником электроэнергии в Европейской части Союза станут атомные электростанции сперва к западу от Москвы, потом, по мере совершенствования их технологии, и к востоку.

Пока в массовом масштабе они будут строиться, как и во всем мире, на тепловых нейтронах. Такие станции используют только небольшую часть энергии, заключенной в природном уране.

Запасов урана достаточно, чтобы обеспечить широкое развитие атомной энергетики на базе электростанций с реакторами на тепловых нейтронах. В таких реакторах, кроме выделения энергии, идет и процесс превращения неделящегося изотопа урана-238 в плутоний — искусственное ядерное горючее. А оно очень нужно, и притом в больших количествах, для первичной загрузки атомных реакторов другого типа — на быстрых нейтронах. При

АТОМНОЕ СОЛНЦЕ ЗАПОЛЯРЬЯ



Кольская атомная электростанция — одна из важных строек девятой пятилетки. После завершения строительства она будет крупнейшей АЭС на севере Европы. Ее сооружение поможет скорейшему освоению природных богатств Кольского полуострова, позволит улучшить топливно-энергетический баланс Северо-Запада страны. Первый энергетический блок мощностью 440 тыс. квт уже дает ток в систему «Колэнерго». К началу 1974 года Кольская АЭС выработала 2 млрд. квтч электроэнергии.

На снимке: монтаж арматуры второго реактора.

«сжигании» плутония в реакторах на быстрых нейтронах одновременно происходит образование новых порций этого горючего, то есть воспроизводится ядерное топливо. Ясно, что именно с таким типом реакторов и связывается далекое будущее атомной энергетики.

Пока во всем мире есть только 3 более или менее крупных энергетических атомных реактора на быстрых нейтронах: у нас, в г. Шевченко (пущен в 1972 году), во Франции (1973 год) и в Англии (находится в стадии пуска). Но все-таки мощности их с позиций крупной энергетики еще недостаточны — около 250—350 Мвт.

На пути развития атомной энергетики, базирующейся на реакторах с воспроизводством ядерного горючего, стоят серьезные трудности. Пройдет еще немало времени, пока мы полностью освоим такие реакторы, научимся извлекать из отработанных тепловых элементов образовавшийся плутоний. До сих пор еще нигде в мире не налажена массовая переработка таких высокорадиоактивных материалов.

Другая серьезная трудность связана с тем, что процесс воспроизводства делящегося материала происходит медленно: должно пройти 8—10 лет, пока реактор, работающий на быстрых нейтронах, обеспечит плутонием другой такой же новый реактор. Ясно, что это будет сдерживать темпы развития энергетики, темпы наращивания мощностей. Следовательно, надо сейчас не только как можно скорее увеличивать количество реакторов, работающих на быстрых нейтронах, но и искать пути сокращения времени, необходимого для воспроизводства ядерного горючего.

В заключение одно замечание. Сейчас резко усилилось внимание к проблемам окружающей среды. Всякий раз, когда мы говорим о развитии энергетики, о какой-то новой ее ступени, мы должны думать не только о том, чтобы получаемая энергия была дешевой, чтобы снабжение ею было надежным, но и о том, чтобы процесс производства энергии не портил окружающую среду. Я умышленно не сказал «сохранял» или не «нарушал» окружающую среду. Человек менял окружающую среду уже с давних времен. Задача не в сохранении музейной ценности окружающей среды, для этого есть и будут заповедники. Но всю планету обращать в заповедник невозможно. Речь идет об оптимизации взаимно увязанной, большой, комплексно развивающейся системы «человек — природа». Как сделать развитие человеческой деятельности таким, чтобы при этом на Земле было не только хорошо работать, но и приятно жить? В этом направлении надо делать очень многое и надо добиваться не только того, чтобы не ухудшалась природа, а в ряде случаев чтобы она и улучшалась.

Сейчас много говорят за рубежом о тепловом загрязнении, о том, что атомные станции в отличие от станций на органическом топливе не загрязняют атмосферы, но они перегревают естественные водоемы. Если речь идет об открытых экологических системах, о реках, которые впадают в море, то, конечно, надо быть очень осторожными, чтобы не нарушить сложной системы природного равновесия. Но если мы имеем дело с закрытыми системами, скажем, большой пруд или отдельное озеро, на котором стоит мощная станция, я не вижу ничего плохого в том, что озеро это в нашем прохладном климате мы на несколько градусов подогреем. Это будет приятно людям, и, безусловно, мы сможем

там получать гораздо больший улов рыбы, если сумеем заселить озеро той рыбой, которая любит теплую воду.

Когда речь заходит об атомных электростанциях и проблеме охраны окружающей природы, то нередко можно услышать опасения и просто утверждения, что такие станции опасны с точки зрения радиоактивного загрязнения среды. Я хочу подчеркнуть, что не надо путать атомную бомбу и атомную опасность с атомной энергетикой. К сожалению, это делают даже крупные ученые, неспециалисты в области атомной технологии. Современные атомные станции вполне надежные производства, которые обеспечивают и радиационную безопасность и надежное захоронение отходов. Очень важно, что именно атомные электростанции не загрязняют атмосферы, и в этом их громадное преимущество.



ТРУЖЕНИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ОКЕАНА

Министр энергетики и электрификации СССР
П. НЕПОРОЖНИЙ.

От масштабов развития энергетики зависит подъем уровня экономики государства. Вот две цифры для характеристики этих масштабов: если к концу девятой пятилетки производство электроэнергии должно составить немногим более триллиона киловатт-часов, то в 1980 году планируется довести ее производство примерно до полутора триллионов киловатт-часов.

Переход уже в ближайшие годы к строительству тепловых электростанций мощностью 4—4,8 млн. квт с установкой энергоблоков 500—800 и 1 200 тыс. квт в сравнении с сооружаемыми в настоящее время электростанциями мощностью 2,4 млн. квт, с энергоблоками 300 тыс. квт, позволит уменьшить стоимость одного установленного киловатта мощности, повысить производительность труда, снизить удельный расход топлива и металла.

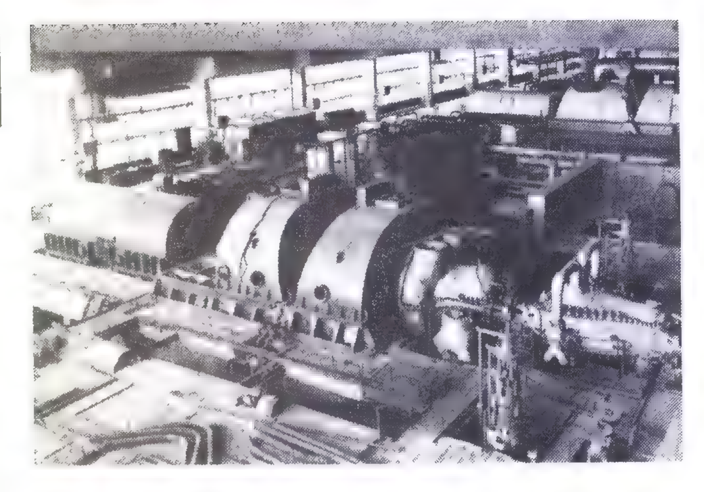
Наша страна богата топливно-энергетическими ресурсами. В ее недрах много угля, нефти и природного газа. Одним словом, топливно-энергетический кризис нам не грозит. Но тем не менее экономия топлива — это одна из самых важных задач, стоящих перед советскими энергетиками. Только за 3 года пятилетки благодаря вводу высокоэффективных конденсационных блоков и теплоэлектроцентралей удельный расход топлива для производства 1 квтч на тепловых электростанциях снизился с 366 до 348 г. А ведь экономия всего одного грамма условного топлива на производстве одного киловатт-часа электроэнергии в масштабах страны дает общую экономию 1 млн. т условного топлива в год.

Широкое развитие в ближайшей перспективе получит атомная энергетика. За 10—12 лет мощность атомных электростанций увеличится на 30 млн. квт. Только за годы девятой пятилетки общая мощность АЭС увеличится на 6—8 млн. квт преимущественно за счет станций по миллиону киловатт и более. По экономическим показателям атомные электростанции значительно превосходят тепловые, работающие на привозном топливе.

В ближайшей перспективе предусматривается более полно использовать гидроэнергетические ресурсы восточных районов страны. С этой целью будет продолжено строительство высокоэкономичных гидроузлов, комплексно решающих проблемы энергетики, ирригации, судоходства и водоснабжения.

Теперь еще об одной проблеме. Это проблема разуплотнения так называемого суточного графика нагрузки. Как правило, утром нагрузка в энергосистемах минимальна. Затем она возрастает, и дальше наступает резкий вечерний пик. Его создают вечерние смены на предприятиях, различные бытовые приборы, освещение, телевизоры.

Назрела проблема создания источников энергии, которые могли бы сравнительно легко и быстро брать на себя большие нагрузки, развивать большие пиковые мощности. Решается эта проблема с помощью гидроаккумулирующих электростанций (ГАЭС), газотурбинных и парогазовых установок. В ближайшее время будет полностью закончено сооружение первой крупной ГАЭС — Киевской на реке Днепр. На Краснодарской ТЭЦ проходит испытание головной образец газотурбинного агрегата мощностью 100 тыс. квт, а на Невинно-



ФЛАГМАН ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

С пуском последнего, десятого, энергоблока мощность Криворожской ГРЭС-2 (построена на Украине, в степи, у небольшого городка Апостолово) достигла 3 млн. квт, и она стала крупнейшей в мире тепловой электростанцией. За последние два года расход топлива на выработку 1 квтч энергии снизился на станции почти на 18 г. Это позволило сэкономить более 400 тыс. т топлива, дать дополнительно около 1,5 млн. квтч электроэнергии. Всего за прошлый год здесь выработано 17 млрд. квтч электроэнергии, которая по себестоимости одна из самых низких в стране. «Создание этой электростанции на Украине является большим вкладом в наращивание энергетического потенциала Европейской части СССР, ярким выражением успешного претворения в жизнь Директив XXIV съезда КПСС о дальнейшем развитии электрификации и производительных сил страны»,— говорится в приветствии ЦК КПСС и Совета Министров СССР строителям, монтажникам, эксплуатационникам, всем участникам сооружения Криворожской ГРЭС-2.

На снимке запечатлен монтаж турбины последнего энергоблока станции.

мысской ГРЭС введена в эксплуатацию первая парогазовая установка мощностью 200 тыс. квт.

В настоящее время на территории страны действуют 11 объединенных энергосистем. Восемь из них связаны между собой и образуют Единую энергетическую систему СССР. В нее входит около 700 электростанций общей мощностью более 136 млн. квт. В дальнейшем перераспределение мощности между объединенными энергосистемами значительно увеличится. В этих условиях целесообразно использовать межсистемные линии электропередачи напряжением 750—1 150 кв переменного тока и 1 500 кв постоянного тока.

В ближайшей перспективе начнется строительство линий сверхвысокого напряжения для передачи электроэнергии из Сибири и Казахстана в центральные районы страны. В этой пятилетке будет сооружаться опытная высоковольтная линия переменного тока напряжением 1 150 кв. Создается комплекс высоковольтного и преобразовательного оборудования для линий постоянного тока напряжением 1 500 кв. Уже строится и к 1975 году будет введена в действие магистраль напряжением 750 кв Донбасс — Западная Украина протяженностью свыше тысячи километров. Она объединит все энергосистемы юга страны и обеспечит их параллельную работу с объединенными энергосистемами стран — членов СЭВ.

Перед энергетиками стоят большие задачи. Одни уже решены, другие предстоит решать. Их выполнение послужит надежной основой для дальнейшего подъема материального и культурного уровня жизни народа.

Вы познакомились с краткими записями выступлений участников беседы «Топливно-энергетические ресурсы и технический прогресс». (Полный текст будет опубликован в брошюре, которая готовится к печати издательством «Знание».) Материалы иллюстрированы фотографиями, представленными Центром научно-технической информации по энергетике и электрификации («Информэнерго»).

С некоторыми проблемами, затронутыми в выступлениях, можно более подробно познакомиться по материалам, опубликованным журналом «Наука и жизнь»: «Технический прогресс в энергетике» (№ 4, 1970 г.), «Об энергетике будущего» (№ 10 и № 11, 1972 г.), «Минеральное богатство СССР» (№ 1, 1973 г.), «Бережное отношение к земным недрам» (№ 3, 1973 г.), «Газовая турбина сегодня и завтра» (№ 3, 1974 г.), «На подступах к МГД-энергетике» (№ 4, 1974 г.).

Материал подготовили **С. КИПНИС** и **Р. СВОРЕНЬ**, специальные корреспонденты журнала «Наука и жизнь».



Отдельный ген — единица наследственности, определяющая синтез одного индивидуального белка в клетке. Выделен из ДНК бактерии. Электронная микрофотография. Увеличение в 100 000 раз.

ГЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ: РЕАЛЬНОСТЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Академик А. БАЕВ.

Практические приложения молекулярной биологии начинают вырисовываться все более отчетливо, хотя для их достижения потребуются еще немалые усилия. Один из разделов молекулярной биологии и генетики, который приблизился к рубежу практической реализации,— генная (генетическая) инженерия.

Конечная, но пока еще очень отдаленная цель генной инженерии — получение с помощью лабораторных приемов организмов — животных и растений — с новыми наследственными свойствами.

Чтобы трезво оценить реальные возможности генной инженерии, надо обратиться к природе явлений наследственности.

Свойства живого существа определяются особенностями обмена веществ, а он зависит от ферментов — биологических катализаторов, направляющих этот обмен. Все без исключения ферменты — это белки, и проблема наследственности с позиций молекулярной биологии сводится к вопросу о том, как копируется тот набор белков, который неизменно или почти неизменно воспроизводится из поколения в поколение.

Ген, о природе которого так много спорили, представляет собою отрезок ДНК, соответствующий определенному белку-ферменту. Когда клетка делится, происходит удвоение молекулы ДНК, и каждая дочерняя клетка получает по одной копии материнской ДНК с определенным набором наследственных признаков.

Отсюда следует, что, намереваясь сообщить организму новое наследственное

В 60-е годы молекулярно-биологическое направление получило в нашей стране прочную организационную основу—были созданы специальные институты и лаборатории. Нужно заметить, что молекулярно-биологические исследования нуждаются в специалистах, квалифицированных не только в биологии, но и в физике и химии, в дорогой и сложной аппаратуре, в препаратах и реактивах, получение которых требует искусства и немалых затрат. Поэтому развитие исследований молекулярно-биологического плана потребовало от ученых немалых забот и усилий.

Сейчас можно назвать многие институты и лаборатории, ставшие признанными центрами молекулярной биологии и генетики. Это Институт молекулярной биологии АН СССР, Институт химии природных соединений АН СССР, Лаборатория биоорганической химии МГУ, Институт белка, Институт органической химии Сибирского отделения АН СССР, Институт молекулярной биологии и генетики АН УССР и др.

Советские ученые ведут исследования по многим направлениям молекулярной биологии. Разрабатываются и вопросы генной инженерии. В этой области сделаны только первые шаги. Но они приближают осуществление вековой мечты — создавать по собственному желанию сорта растений и породы животных, обладающие нужными человеку свойствами.

свойство экспериментатор должен ввести в этот организм соответствующий ген или гены (для такой операции уже придумано название—трансгеноз). Но прежде всего нужно получить этот ген: либо выделить его из другого организма, либо синтезировать биологическим или химическим путем. Это первая ступень всей операции. Вторая, не менее сложная ступень — введение гена в организм, для чего необходимо владеть какими-то подходящими методами. И, наконец, третья ступень (пожалуй, менее всего зависимая от экспериментального искусства) — адаптация введенного гена в новом для него генетическом и физиологическом окружении.

Казалось бы, задача ясна. Не нужно, однако, преуменьшать всех трудностей трансгеноза,— возможно, в каких-то своих частях он останется невыполнимым ни теперь, ни в будущем. Вот несколько соображений, предостерегающих от чрезмерного оптимизма.

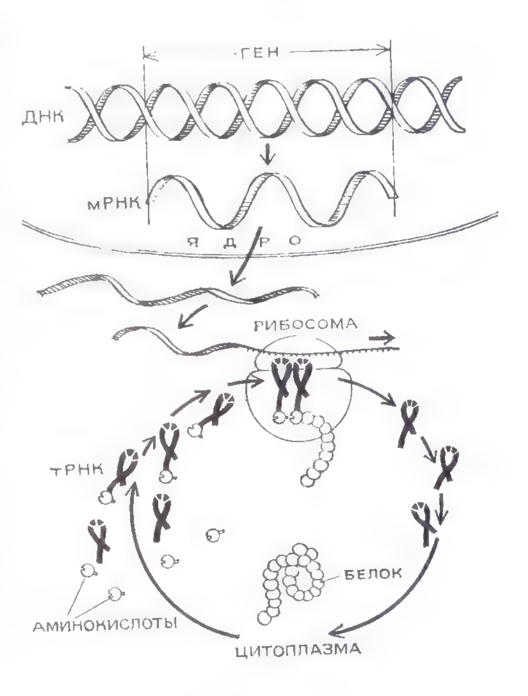
Гены не существуют в организме в виде отдельных структур, но образуют генетический аппарат клетки: простой — в виде, например, замкнутой в кольцо нити ДНК у кишечной палочки, более сложный у высших организмов — в виде хромосом, тонкая структура которых еще не раскрыта. Поэтому ген, введенный в организм извне, должен быть встроен в генетический аппарат и должен начать действовать в новом обиталище нормальным образом, производя всю цепь реакций, изображенных на рисунке, начиная от образования мРНК и кончая синтезом белка. Мало того, белок должен соответствовать по своим свойствам организму, то есть не восприниматься им как чужеродный и не вызывать у организма развития защитных реакций. Иначе трансгеноз теряет смысл. (См. п. д. л. 1.)

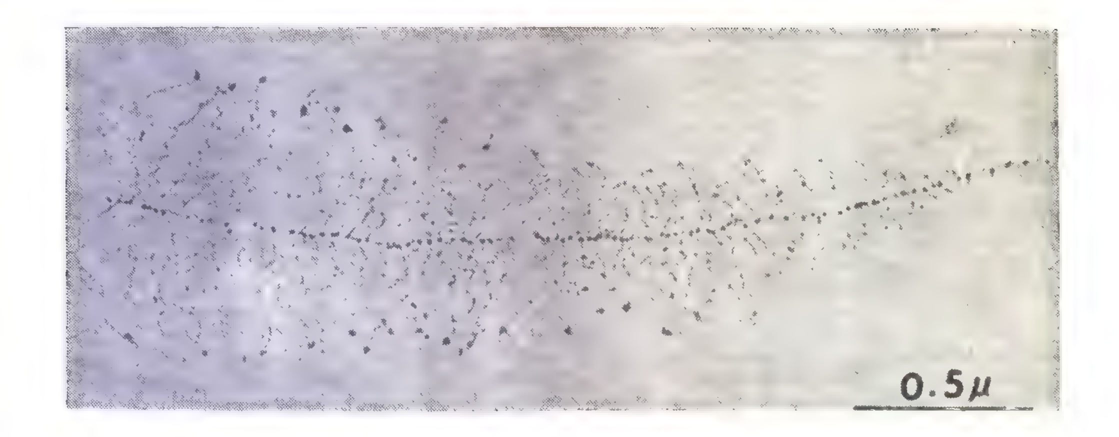
Еще одно не менее важное соображение. Даже у простейших организмов, например, бактерий, генетический аппарат, кроме генов, программирующих синтез белков или нуклеиновых кислот, содержит регуляторные блоки. Они согласовывают деятельность отдельных генов между собою и осуществляют связь генного аппарата клетки с окружающей средой.

Предельной утонченности этот регуляторный отдел генетического аппарата до-

ПОДРОБНОСТИ ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ 1

Реализация генетической информации в клетке начинается с того, что в ядре снимается копия ДНК в виде информационной, или матричной, РНК (мРНК),— этот процесс назван транскрипцией. Синтез белка (трансляция) происходит уже за пределами ядра, в цитоплазме клетки на информационной РНК. При считывании генетической информации, содержащейся в мРНК, которую можно уподобить телетайпной ленте, заключающей некоторое сообщение, каждой тройке нуклеотидов (кодону), составляющих мРНК, соответствует строго определенная аминокислота в белке. Таким путем последовательность нуклеотидов, содержащихся в ДНК, через посредство мРНК, предопределяет последовательность аминокислот в ферментном белке, а следовательно, и свойства последнего.





«Работающий» ген из яйцеклетки животного. Осевая нитевидная структура — ДНК, соответствующая одному гену. Перпендикулярные ветви — нити матричной (информационной) РНК. Маленькие комочки у основания каждой ветви — молекулы синтезирующего фермента: РНК полимеразы. Молекулы фермента передвигаются справа налево, считывая ген. Соответственно этому нити мРНК удлиняются справа налево, образуя как бы елку.

● ПОДРОБНОСТИ ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ 2

Задача заключалась в том, чтобы синтезировать из 77 дезоксирибонуклеотидов цепочку ДНК, комплементарную к аланиновой тРНК, как это показано ниже. Так как ДНК является двутяжевой структурой, то необходимо было синтезировать и вторую нить, комплементарную к первой.

Вот схема синтеза гена аланиновой транспортной РНК. Показан только отрезок гена с 1-го по 10-й нуклеотид: А, Г, Ц, У, Т — символы нуклеотидов, составляющих цепочки нуклеиновых кислот; в РНК это рибонуклеотиды, в ДНК — дезоксинуклеотиды. Комплементарные пары: А · Т или А · У, Г · Ц.

НОМЕР НУКЛЕОТИДА	10 9 8 7 6 5 4 3 2 1
АЛАНИНОВАЯ тРНК	У–Ц–Г–У–Ц–Ц–А–Ц–Ц–А
ДНК — 1-я нить	А–Г–Ц–А–Г–Г–Т–Г–Г–Т
2-я нить	Т–Ц–Г–Т–Ц–Ц–А–Ц–Ц–А

Две синтезированные нити соединяются слабыми химическими связями в спирализованную двутяжевую структуру — получается ген аланиновой тРНК, который содержится в геноме дрожжей.

стигает у многоклеточного организма, который проделывает сложный путь развития от оплодотворенной единичной клетки до взрослого организма, состоящего из многих миллиардов различных клеток. Естественно ген-«пришелец» должен как-то вписаться в существующую систему регуляции, иначе его деятельность может стать неосуществимой или даже вредной.

Сказанное характеризует всю сложность задач, поставленных генной инженерией и пока еще не решенных. Но тем не менее успехи молекулярной генетики позволяют относиться к будущему с известной надеждой.

Начнем хотя бы с вопроса о гене, выделенном или созданном в лаборатории. Впервые ген был выделен в 1969 году. Это сделали американские ученые. Они выделили из кишечной палочки участок ДНК с генами, отвечающими за усвоение кишечной палочкой молочного сахара — лактозы,—так называемый лактозный оперон. При этом была разработана хитроумная техника, в которой использовались фаги (вирусы бактерий) группы лямбда, которые способны встраиваться в ДНК бактерии, а затем при некоторых условиях отделяться, захватывая с собой часть бактериальной хромосомы. Фаги лямбда чаще всего захватывают именно лактозный оперон. Авторы использовали эту особенность фагов для получения изолированного гена. Впоследствии были получены и некоторые другие гены, но более простыми способами.

Второй способ получения гена — его химический синтез. В 1970 году это уже перестало быть фантазией, хотя еще не сделалось до конца реальностью. Американский ученый Хар Гобинд Корана со своими сотрудниками синтезировал ген аланиновой транспортной РНК (тРНК) пекарских дрожжей. (См. п. д. л. 2.)

В свое время работа Кораны наделала много шума и рассматривалась как подлинный триумф биоорганической химии (таковым она действительно и была). Но вслед за тем наступило разочарование: оказалось, что синтезированный Кораной ген не работает в пробирке. Иначе гово-

ря, с его помощью никак не удавалось получить молекулы аланиновой тРНК.

Позже стало ясно, почему. Исследователи Лаборатории молекулярной биологии в Кембридже нашли, что транспортные РНК синтезируются на гене не в том виде, как они потом существуют в клетках, а в форме предшественника — более длинной цепочки. (См. п. д. л. 3).

Как видим, химический синтез не самый лучший путь получения генов: он крайне кропотлив, и главное, чтобы синтезировать ген, нужно знать его структуру. Поэтому уже давно, как только возник вопрос о получении генов, стали обсуждать возможные пути их биологического синтеза.

Сейчас разработан весьма эффективный путь такого рода синтеза генов в пробирке. Он связан с увлекательной историей открытия фермента обратной транскриптазы (ревертазы, как ее назвал академик В. А. Энгельгардт). Фермент этот был обнаружен в 1970 году одновременно Теминым и Балтимором и их сотрудниками (США) в онкогенных, то есть вызывающих рак, вирусах.

Это открытие в свое время произвело большое впечатление, потому что здесь оказались замешанными онкогенные вирусы, и одно время казалось, что тайна возникновения рака будет разгадана. Этого не случилось (во всяком случае теперь), хотя представления, касающиеся природы этой страшной болезни, обогатились необычайно. Для нас важно сейчас только одно свойство ревертазы — ее способность осуществлять синтез, обратный тому, который происходит при транскрипции, когда на ДНК образуется матричная РНК (вспомните рисунок в начале статьи).

Следовательно, если в распоряжении исследователя есть матричная РНК, соответствующая определенному гену, то с ее помощью можно воспроизвести этот ген. И такой синтез начиная с 1972 года был осуществлен по крайней мере в семи случаях. Для этой цели были использованы матричные РНК глобина кролика, человека, мыши, голубя, утки (глобин — белок, составная часть гемоглобина), а также белка хрусталика глаза, иммуноглобулина и синтезированы соответствующие ДНК-копии. (См. п. д. л. 4.)

Однако на этом пути не все обстоит так просто, как это может показаться с первого взгляда. Здесь много своих трудностей. Например, в клетках очень невелико содержание матричной РНК. Поэтому трудно из общей массы клетки выделить нужную РНК, всегда есть опасение, что препарат содержит примеси других РНК. У бактерий мРНК к тому же очень нестойки — каждая молекула живет только 1—3 минуты.

Нет пока полной уверенности и в том, что полученная путем обратной транскрипции ДНК будет точной копией информационной матрицы и функционально полноценным геном.

В ходе этих опытов было установлено, что другие рибонуклеиновые матрицы являются лучшими матрицами, чем глобиновая информационная РНК, но мы пока

● ПОДРОБНОСТИ ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ

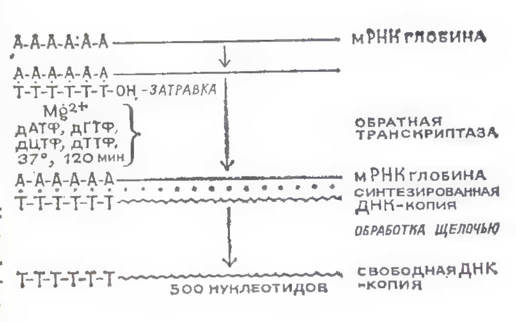
3

Так тирозиновая транспортная РНК кишечной палочки, состоящая из 85 нуклеотидов, копируется с соответствующего гена в виде молекулы в 126 нуклеотидов, то есть она на 41 нуклеотид длиннее. Затем избыточные нуклеотиды отщепляются специальным ферментом — получается законченная молекула тирозиновой тРНК, более короткая, но способная для выполнения своей физиологической роли. Данные Кембриджской лаборатории были учтены Кораной, и совсем недавно он сообщил, что в его лаборатории синтезирован ген тирозиновой тРНК, соответствующий ее предшественнику. Это спиральный двутяжевой полинуклеотид, состоящий из 126 пар нуклеотидов.

Но, увы, и этого еще недостаточно, чтобы получить матрицу, на которой смогли бы синтезироваться ее копии в соответствующих условиях. Синтез тРНК в бактериальной клетке осуществляется специальным ферментом — РНК-полимеразой, для которого на матрице есть два участка — один в начале гена для присоединения фермента и второй в конце — он служит сигналом завершения синтеза. Протяженность и строение этих вспомогательных участков до сих пор окончательно не были известны. Таким образом, синтез гена тирозиновой тРНК еще не закончен, но это только вопрос труда и времени, по-видимому, принципиальных препятствий для завершения работы уже нет.

4

Схема получения ДНК глобина кролика.



К мРНК глобина кролика добавляют «затравку» — дезокситимидиловую кислоту (Т). Она образует комплекс с остатками адениловой кислоты (А), с которых начинается глобиновая мРНК. В присутствии фермента из добавленных нуклеозидтрифосфатов происходит построение копии ДНК, которая отделяется при обработке щелочью.

● **ПОДРОБНОСТИ ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ**

5

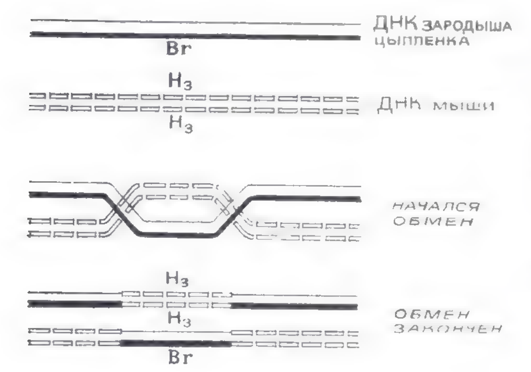


Рисунок показывает два метода введения генов в клетку — трансформацию и трансдукцию.

6

Вот описание еще одного эксперимента, иллюстрирующего метод переноса генов с помощью ДНК.

В этом исследовании (его авторы Хилл и Хиллова) на искусственной среде выращивались клетки зародыша цыпленка. В какой-то момент к ним добавляли бромдезоксиуридин, который включался во вновь синтезированные нити ДНК — таким образом по этой метке можно было отличить новые (синтезированные за время наблюдения) и старые нити ДНК. В эту же среду одновременно добавляли ДНК, полученную от мыши и меченую тритием (H^3) для того, чтобы можно было отличить мышиную ДНК от ДНК цыпленка, которая была либо немеченой, либо содержала в качестве метки бром. Затем клетки выдерживали 21 час (они за это время нормально размножались), после чего из них выделяли ДНК и выявляли, как распределяется бром (метка ДНК цыпленка) и тритий (метка мышиной ДНК) во вновь образовавшейся ДНК.



Так было обнаружено, что в процессе опыта происходит обмен кусочками мышиной и цыплячьей ДНК: мышиная ДНК включается частично в ДНК цыпленка, и наоборот.

еще не знаем, могут ли быть найдены условия, которые были бы равно пригодны для всех матриц. Правда, здесь важна не только количественная сторона, но больше всего качественная: копирование должно начаться и закончиться в правильном участке матрицы, ген должен получиться полноценным, работающим. А между тем еще не было сделано функциональных испытаний.

Но не следует быть, с другой стороны, пессимистом, потому что экспериментальная техника в молекулярной биологии прогрессирует очень быстро и каждый новый факт, касающийся генетических процессов, почти немедленно рождает новые экспериментальные приемы.

Теперь рассмотрим методы введения в клетку генов, методы трансгеноза, предполагая, что рано или поздно мы будем располагать нужным генетическим материалом.

Молекулярная генетика вирусов, бактерий и клеток высших организмов позволяет уже теперь наметить возможные способы трансгеноза. Это три следующих пути: трансформация — перенос генов посредством ДНК, выделенной из клеток и освобожденной от примесей; трансдукция — перенос генов посредством вирусов; гибридизация клеток высших организмов, конъюгация простейших и микроорганизмов.

Итак, первый метод введения в клетку генов — метод трансгеноза. Его наглядно демонстрирует опыт Брэкетта, Баранска, Савицки и Копровски (1971). Согласно их данным, ДНК определенного вируса обезьян — он называется вирус SV40 — проникает в сперматозоид кролика и может быть там обнаружена по радиоактивной метке, которая была предварительно введена в вирус. Более того, можно получить гибрид сперматозоидов кролика, несущих ДНК этого вируса и клеток почки зеленой африканской мартышки, и найти в гибридной клетке метку, указывающую на присутствие ДНК вируса.

Еще более необычным было оплодотворение женских половых клеток теми же сперматозоидами, содержащими вирус SV 40. Оплодотворенные клетки затем выращивали искусственно, и спустя некоторое время можно было обнаружить, что они поражены вирусом, который был внесен (это единственный путь) сперматозоидом. (См. п. д. л. 6.)

Эти работы производят убедительное впечатление, но они также ждут подтверждения, как и аналогичные опыты, поставленные на растениях.

Второй возможный путь переноса генетического материала — трансдукция — кажется более обещающим. У микроорганизмов перенос генов с помощью вирусов (фагов) — процесс естественный и, по мнению некоторых, составляет крайне важный способ обмена генетическим материалом между бактериальными клетками. Трансдукция широко и изобретательно применяется молекулярными генетиками для то-

го, чтобы сообщить микроорганизмам новые генетические свойства.

Менее ясно пока использование трансдукции как способа переноса генов у животных и растений. По-видимому, и здесь могут быть найдены вирусы, которые окажутся пригодными для транспортировки генов. У млекопитающих таким вирусом, например, может стать уже упоминавшийся вирус SV40. Для одних видов животных он онкогенный, для других совершенно безвредный, но сохраняет способность проникать в клетку и даже встраиваться в хромосомы.

Здесь возникает вопрос о способе включения генов в вирусные частицы путем химической сшивки их с вирусной ДНК (или другим каким-либо приемом). Нужно сказать, что генная инженерия больше всего преуспела в разработке методов сшивки генетических структур, в особенности плазмид. Плазмида — это молекула ДНК, существующая у бактерий независимо от хромосомы, автономно. Одна из самых изученных и практически важных плазмид — это плазмида R, от которой зависит устойчивость бактерий к антибиотикам. Этот признак позволяет легко обнаруживать плазмиды и отличать одну от другой в лабораторных опытах.

Американские ученые Коэн, Чанг, Бойер и Хеллинг (1973) попробовали создать гибридную структуру из двух полученных плазмид: pSC101, сообщающей бактерии устойчивость к тетрациклину, и RSF1010 — устойчивость к стрептомицину. (Процедура получения гибридной плазмиды изображена на рисунке справа вверху.) Такие синтетические плазмиды могут проникать в кишечную палочку и сообщать ей устойчивость к тетрациклину и стрептомицину одновременно. (См. п. д. л. 7.)

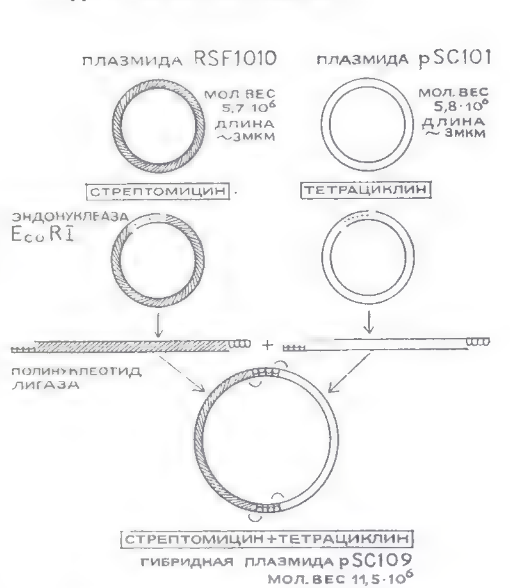
Используя специальные приемы, можно выделить по одному тяжу из ДНК плазмиды RSF1010 и гибридной плазмиды pSC109 и, так сказать, сплавить их в единую структуру. Тогда на снимке в электронном микроскопе можно увидеть своеобразную картину: два тяжа, происходящие из плазмиды RSF1010, дадут участок двойной спирали, а тяж, происходящий из pSC101 и не имеющий пары, останется в виде тонкой одиночной нити. Таким образом удается даже разглядеть строение гибридной плазмиды (рис. справа внизу).

Главное в этом опыте заключается в том, что гибридная плазмида получена из двух других не в бактериальной клетке, а в пробирке. Экспериментаторы пользовались выделенными из бактерий плазмидами и ферментами как обычными реагентами, применяли обычные лабораторные процедуры и оборудование.

Третий путь трансгеноза связан с контактом клеток и передачей генов непосредственным путем. Здесь мы коснемся этой проблемы только применительно к изолированным клеткам животных и растений.

Уже давно в лабораториях выращиваются изолированные клетки. Многие клеточ-

● ПОДРОБНОСТИ ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ 7



◡ - химическая связь

Первый этап — выделение плазмид RSF1010 и pSC101 из кишечной палочки. Это двутяжевые спирализованные колечки ДНК с молекулярным весом около 6×10^6 и длиной по окружности около 3 микрон. Действуя затем на них ферментом эндонуклеазой EcoRI, получали разрывы каждого из двух тяжей, образующих кольцо, после чего молекулы становились линейными. Особенность эндонуклеазы EcoRI та, что она дает концы, способные сливаться, поэтому после смешивания линейных молекул pSC101 и RSF1010 эти концы слипаются. При этом возможны три исхода: молекула может замкнуться на себя и дать исходное кольцо; она может соединиться с себе подобной и, наконец, с чужой молекулой. В последнем случае получается гибридная молекула pSC109, которая в пробирке под влиянием еще одного фермента (полинуклеотидлигазы) даст прочное замкнутое кольцо. Молекулярный вес его вдвое больше. Синтетические плазмиды могут проникать в кишечную палочку и сообщать ей устойчивость к тетрациклину и стрептомицину одновременно.

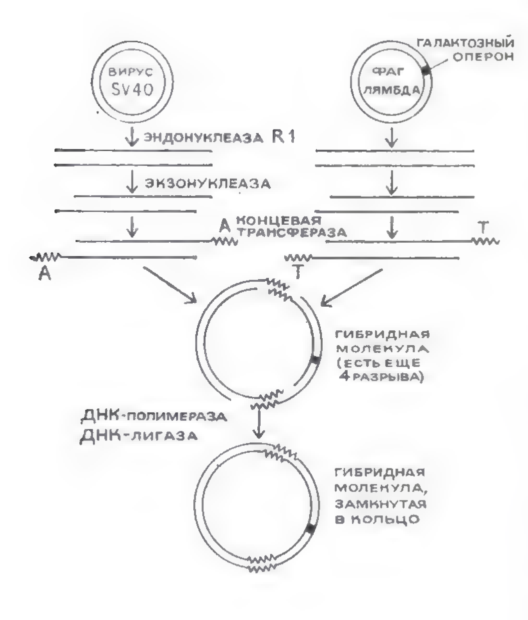
плазмида pSC109+RSF1010

двутяжевая область 3мк
однотяжевая область 3мк
соответствует ДНК RSF1010
соответствует ДНК pSC101

«сплавленные» тяжи плазмиды pSC109 (гибридной) и RSF1010

● ПОДРОБНОСТИ ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ 8

Получение гибридных молекул, содержащих одновременно ДНК вируса SV40, фага лямбда и галактозный оперон кишечной палочки.



Операция начинается с того, что, действуя определенным ферментом (эндонуклеазой RI кишечной палочки), получают разрыв колец и притом в одном только месте. В результате молекулы из кольцевых превращаются в линейные. Далее ферментом экзонуклеазой фага лямбда укорачивают нити ДНК с противоположных концов. Затем проделывают наиболее деликатную операцию — наращивают нити ДНК, пользуясь специальным ферментом, концевой трансферазой. У одной ДНК эти новые концы состоят из адениловых остатков (А), у другой — из тимидиловых остатков (Т). При смешивании молекул концевые остатки А и Т образуют комплементарно пары, тем самым замыкая линейные молекулы в кольца. Вначале эти кольца содержат 4 разрыва, которые затем закрываются химической связью под действием еще одного фермента. Так была получена гибридная молекула, состоящая из двух вирусных ДНК и галактозного оперона кишечной палочки.

ные культуры используются как для научных, так и для производственных целей. Крупным достижением в этой области стала гибридизация клеток, открытая еще в 1960 году Ж. Барским (Франция). В 1965 году гибридизация обогатилась новым приемом — склеиванием клеток инактивированным вирусом парагриппа типа Сендай. Таким путем могут быть гибридизированы далекие по своему биологическому происхождению клетки, например, мыши и человека, москита и человека, нормальная клетка и опухолевая клетка и т. д. Как видим, к задачам генной инженерии это имеет самое непосредственное отношение.

Действительно, проще всего представить себе операцию трансгеноза так: берут полноценный ген, или хромосому, или ядро, содержащее этот ген, и вводят в культивируемую лабораторно клетку, взятую от растения или животного. Потом клетку, получившую ген, культивируют некоторое время на искусственной среде. Убедившись, что внесенный ген нормально функционирует, клетку вводят в организм.

Пока такая процедура невыполнима, но первые подходы к ней уже осуществлены.

Вот один из примеров. Были взяты две линии мышей: нормальная, клетки которой вырабатывают белок MuB1, и мутантная, не вырабатывающая такого белка. От этих мышей были взяты клетки селезенки (нормальная линия) и почки (мутантная линия). Клетки некоторое время выращивали в культуре, а затем гибридизировали с помощью обычных приемов. Полученные клетки объединили в себе (по крайней мере отчасти) свойства родительских. Было доказано, что гибридные клетки вырабатывают белок MuB1 в пробирке. Но этого мало. Введенные в кровеносную систему мутантных мышей, они в течение 21 дня вызывали образование доселе отсутствовавшего белка.

Большое будущее у методов клеточной хирургии, позволяющих пересаживать клеточное ядро. Близкие приемы разработаны в генетике млекопитающих. Когда еще не произошла специализация клеток, оплодотворенные яйцеклетки извлекают из матки двух беременных мышей, отличающихся по наследственным свойствам, обрабатывают ферментом, расщепляющим белки, в результате чего оболочки клеток растворяются и цитоплазма их сливается. Теперь клетки, взятые от разных мышей, развиваются далее как единое целое, введенные в матку мыши, они дают затем жизнеспособное потомство.

От обычных животных такие гибридные мыши отличаются тем, что они являются «мозаичными» особями — у них отдельные признаки, унаследованные от родителей, не сливаются, давая нечто отличающее детеныша от любого из родителей, как это бывает обычно. Здесь же мы видим мозаику независимых признаков. Например, мышь, происходящая из гибридизированных клеток белых и черных родителей, имеет белую в черную полоску шкурку.

Какие возможности сулит человечеству генная инженерия?

Вероятно, первым практическим приложением приемов генной инженерии станут некоторые наследственные заболевания человека, и полученные в лаборатории гены будут использованы для лечения, которое можно назвать генотерапией.

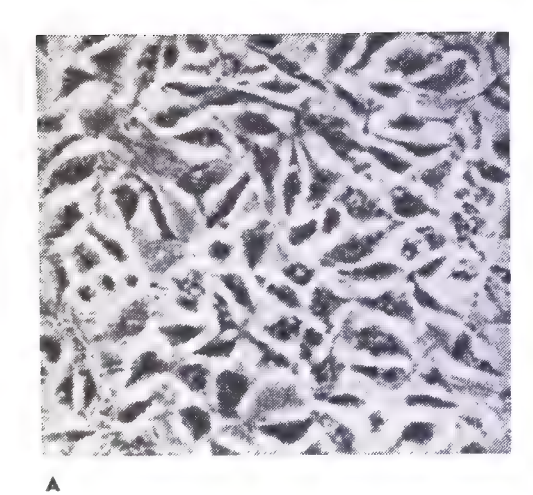
Наследственные заболевания человека, относящиеся к врожденным нарушениям обмена веществ,— результат строго определенного дефекта — неспособности синтезировать тот или иной белок, тот или иной фермент, необходимый для нормального течения химических превращений, из которых складывается обмен веществ человека. Это значит, что определенный ген когда-то был поврежден мутацией и с тех пор этот дефект передается по наследству.

Большинство наследуемых свойств человека относится, однако, к полигенным признакам, то есть они зависят от нескольких, иногда многих генов. В этом случае наследственные различия имеют количественный характер в отличие от наследуемых дефектов обмена, где господствует закон «все или ничего».

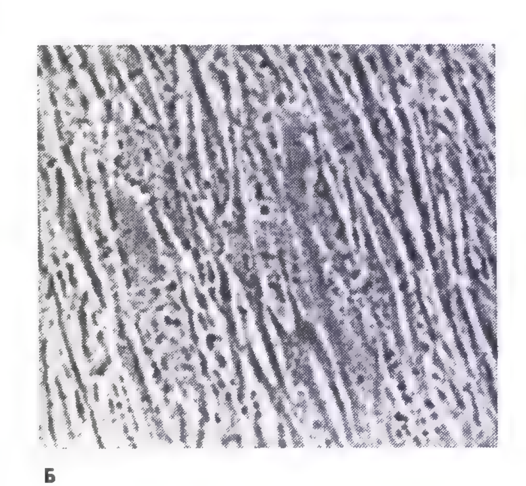
В настоящее время известно свыше 1 000 наследственных нарушений обмена и более чем в 100 случаях точно установлено, какой именно ген поврежден, какой фермент, гормон или транспортный белок не вырабатывается в организме в нужном количестве или имеет дефект. Многие врожденные нарушения обмена приводят к тяжелым последствиям, хотя все они заключаются в дефекте, казалось бы, незначительном — отсутствии в клетках организма какого-то белка (фермента). Тяжесть последствий зависит от того, что ген был дефектным уже в исходной яйцеклетке, из которой путем многократных делений развивается взрослый организм, и поэтому все до одной клетки, его образующие, приобретают тот же недостаток.

Примером наследственного заболевания является галактоземия, когда в организме отсутствует фермент с длинным названием галактозо-1-фосфат-уридилтрансфераза, без которого невозможно нормальное усвоение молочного сахара, содержащегося в грудном молоке. Точнее сказать, не усваивается только входящая в состав молочного сахара галактоза. Она и ее производные накапливаются в клетках печени, головного мозга и других органов. Последствия имеют катастрофический характер — слабоумие, повреждение печени, слепота и другие тяжелые расстройства и, наконец, ранняя смерть.

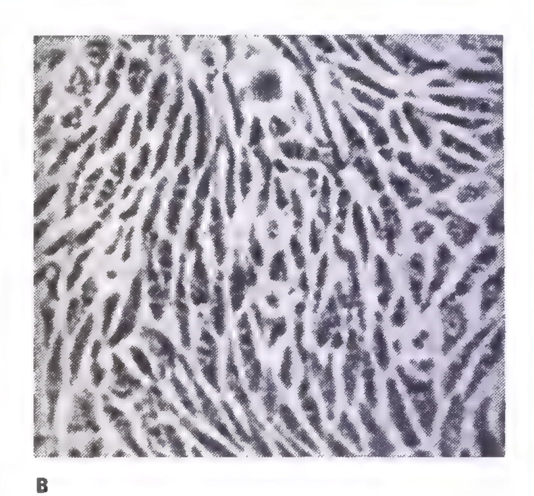
Развитие болезни можно предупредить, устраняя из питания младенца грудное молоко (став взрослым, он легко может обойтись без молока, коровьего и любого другого). Таким путем преодолевают последствия наследственного недостатка при галактоземии. Но в большинстве случаев практически не существует способов борьбы с врожденным недостатком обмена. Пытались вводить в организм сам фермент (вводят же диабетикам гормон инсулин,



А



Б



В

Гибридизация клеток. На микрофотографиях — клетки мыши (А), клетки человека (Б) и клетки, образовавшиеся в результате их гибридизации (В).

который у них отсутствует), но ферменты, увы, химически нестойки, и они легко разрушаются. В некоторых случаях пробовали лекарственное лечение, но с ограниченным успехом.

С этой точки зрения, генотерапия кажется радикальным и обещающим способом борьбы с врожденными недостатками обмена.

Первая такая попытка была сделана в 1971 году. Свой эксперимент Меррил, Гейер и Петричиани провели на соединительнотканых клетках человека, выращиваемых в лабораторных условиях. Клетки были получены из кожи человека, страдающего галактоземией, в которых, как уже говорилось, отсутствовал фермент, усваивающий галактозу. Экспериментаторы взяли обычную кишечную палочку, обладающую всем набором генов, необходимых для усвоения молочного сахара как источника углерода. Перенос этого гена в человеческие клетки был осуществлен при помощи фага лямбда, который при некоторых условиях способен встраиваться в хромосому кишечной палочки близ гена усвоения галактозы; переходя затем в свободное состояние, он захватывает соседний участок хромосомы, содержащий этот ген. Меррил и его коллеги смешали в склянке клетки человека, лишенные гена усвоения галактозы, и частицы фага лямбда, которые содержали этот ген, заимствованный от кишечной палочки.

Меррил утверждает, что в результате были получены галактоземические клетки, содержащие нужный ген, который воспроизводился при размножении клеток по крайней мере в течение 8 недель. К сожалению, этот опыт в дальнейшем не удалось воспроизвести, и таким образом осталось неясным, был ли он ошибочным или вследствии упустили какую-то важную деталь в его постановке, на которую исследователи в свое время не обратили внимания.

В заключение несколько слов о такой важной проблеме, как фиксация атмосферного азота растениями.

Способность фиксировать азот, насколько это известно сейчас, свойственна только некоторым бактериям, свободно живущим в почве и существующим в симбиозе с высшими растениями.

Современное земледелие вносит в почву огромное количество минерального азота в виде удобрений для восполнения тех 110 миллионов тонн азота, которые, как говорят некоторые подсчеты, ежегодно выносятся из почвы культурными растениями. И это особенно необходимо сейчас, в век высокоинтенсивного земледелия, в век «зеленой революции», потому что всякое новое повышение продуктивности растений человек оплачивает увеличением вносимых в почву удобрений.

Это тяжелое экономическое бремя, и естественно стремление максимально использовать природный процесс фиксации атмосферного азота. Представители разных специальностей идут в этих поисках неодинаковыми путями: агроном думает об увеличении посевов люцерны и вики, микробиолог ищет в окружающей среде новые азотфиксирующие бактерии, молекулярный биолог, конечно, мечтает о пересадке гена фиксации азота. Однако биохимическая и генетическая стороны азотфиксации еще не вышли из стадии младенчества. Химизм фиксации азота еще плохо изучен, но едва ли в наследственном аппарате азотфиксирующей бактерии существует только один ген, относящийся к этому процессу, скорее всего их несколько, целый комплекс.

Новые перспективы открылись в этой области в связи с успехами лабораторного культивирования растительных клеток. В последние годы получены культуры протопластов, то есть клеток, лишенных жесткой целлюлозной оболочки. Уже удалось слиянием протопластов получить неполовым путем растительные гибриды, и это приблизило возможность переноса в растение генов фиксации атмосферного азота бактерий.

Обещающие шаги в этом направлении сделали английские исследователи Дж. Постгейт и Диксон. Их опыт, однако, был поставлен не на растениях, а на бактериях. Для этого были взяты одна из бактерий рода клебсиелл, обладающая способностью к азотфиксации и содержащая нужные для этого гены, и кишечная палочка, не фиксирующая азота. Обе эти бактерии относятся к одному семейству, и поэтому они могут, хотя и редко, соединяться плазматическими мостиками и в таком состоянии обмениваться генетическим материалом — ДНК. Постгейт и Диксон установили, что при таком обмене кишечная палочка получает от клебсиеллы гены азотфиксации и становится азотфиксатором.

Практического значения этот замечательный опыт не имеет. Он важен как доказательство возможности переноса всего комплекса генов азотфиксации от одной бактерии к другой.

Дальнейшее развитие этих исследований пока неизвестно. Большие возможности откроются, если окажется, что ДНК, несущая гены азотфиксации, образует в кишечной палочке автономную структуру — плазмиду. Тогда перенос генов азотфиксации в другие бактерии будет очень вероятным.

●

Таково положение генной инженерии на сегодняшний день. Оценка приведенных выше фактов может быть различной. Скептическое отношение к практическим возможностям этого нового направления имеет свои основания, так как здесь человек вторгается (пока, нужно признаться, весьма грубо) в сферу сложнейших и тончайших биологических процессов. Но еще более обоснован оптимизм, который зиждется на первых обнадеживающих шагах и на том бесспорном факте, что прогресс биологии за последнее время превосходит все то, о чем можно было только мечтать 20 лет назад.

ПОДВОДНЫЕ ГОРЫ АТЛАНТИКИ

Изучение подводных гор приобретает в последние годы все большее значение. Их расположение указывает, где проходят разрывы в земной коре, помогает изучать современные тектонические движения, вулканизм. Исследование гор, морей и океанов важно для подводной навигации, рыбного промысла...

Дно земных океанов оказалось сравнительно гористым. В Атлантическом океане, например, 67 процентов площади — это возвышенности высотой 1—2 километра, а 3 процента площади дна занимают горы высотой более 4 километров. Подводные возвышенности сосредоточены в довольно компактные группы или располагаются цепями вдоль разломов.

На материковом склоне расположено 12 процентов всех гор, на материковом подножии — 18 процентов. На дне океанических котловин — 40 процентов, в Срединном Атлантическом хребте — 24 процента, в переходной зоне — 6 процентов. Эти подсчеты говорят об относительной молодости Срединного Атлантического хребта.

В. ЛИТВИН, М. РУДЕНКО. Распределение подводных гор в Атлантическом океане. «Доклады Академии наук СССР» том 213, № 4, 1973.

ЖАРКОЕ БУРЕНИЕ

В Советском Союзе и многих странах мира разрабатываются способы теплового разрушения горных пород. Специалисты считают их весьма перспективными. Рассмотрим некоторые из предложенных в последнее время огневых устройств.

Электронагревательный бур с вольфрамовой головкой. В камерах головки расположены нагревательные элементы из вольфрама и иридия. Головка нагревается до 1200—1600° и плавит породу. Основой атомного бура является погружной реактор. Он нагревает теплоноситель до 1700—2200°, который, в свою очередь, отдает тепло головке бура. Порода плавится, бур погружается в расплав. «Кислородное копье» представляет собой железную трубу, которую сжигают в кислороде. Плазмотрон образует струя газа с температурой 5000—17000°. Она истекает из сопла с большой скоростью, иногда сверхзвуковой, и разрушает породу. Бур в виде электроннолучевой трубки концентрирует энергию. Луч электронов образуется в глубоком вакууме и фокусируется в пучок диаметром 3,5—0,02 мм. Существует лазерный бур, и разрабатываются его образцы большей мощности.

Есть предложения разрушать горную породу импульсным высоковольтным разрядом, высокочастотным электрическим полем, переменным электромагнитным полем и т. д. В последнее время внимание уделяется комбинированному воздействию: нагреву и механическому разрушению. Так, лазер мощностью 1 квт бурит, а точнее, плавит скважину диаметром 200 мм со скоростью 3,6 м/час, а при объединенных усилиях с механическим инструментом скорость бурения возрастает до 12 м/час. Ядерным реактором рекомендуется нагревать породу до 300—600° и затем пускать в ход инструмент.

В. БУТКИН, А. ТЕЛЕШОВ (НИИОГР). Оценка средств теплового воздействия на горную породу. «Уголь» № 12, 1973.

МЯСО СОХРАНИТ СВЕЖЕСТЬ

Чтобы сохранить долго мясо свежим, его замораживают. При низкой температуре (примерно — 30°) задерживается развитие бактерий, но одновременно, к сожалению, ухудшается вкус и питательность мяса. Проблема становится особенно серьезной, если замороженное мясо — единственный источник животных белков в рационе, как это бывает, например, на судах, длительное время находящихся в открытом море.

Ученые Одесского института инженеров морского флота предложили хранить мясо без глубокого замораживания, при температуре всего лишь —1°. А как же бактерии? Для борьбы с ними предназначены бактерицидные лампы, широко применяющиеся для поддержания стерильности в операционных. Предложение ученых было проверено на одном из судов. При температуре внешнего воздуха около +30° охлажденное мясо хранилось в течение 25 суток, не потеряв своих вкусовых и питательных свойств. Простота нового метода хранения мяса позволяет легко переоборудовать холодильные камеры судов дальнего плавания.

В. СТЕФАНОВИЧ, Г. ДЕЙНЕГО, Б. КОМАРНИЦКИЙ. Хранение охлажденного мяса в судовых провизионных камерах с применением бактерицидных ламп. «Холодильная техника» № 9, 1973.

СОРЕВНОВАНИЕ—

Напомним некоторые итоги третьего, решающего года пятилетки. По данным ЦСУ СССР, стоимость промышленной продукции, выпущенной в 1973 году, составила свыше 450 миллиардов рублей, причем на 7 миллиардов — сверхплановой. Почти весь прирост промышленного производства (свыше четырех пятых) получен за счет повышения производительности труда, одним из источников которого служит социалистическое соревнование. «Могучим рычагом дальнейшего развития экономики страны

Победу в социалистическом соревновании обеспечивают многие факторы. Слагаемыми успеха служат и повсеместная научная организация труда, и повышение так называемого коэффициента сменности станков, и переоснащение станочного парка новым, совершенным оборудованием, и многое другое. Сегодня на нескольких примерах мы покажем творчество рационализаторов одного из московских заводов, позволяющее значительно повысить производительность труда.

Московский завод автоматических линий имени 50-летия СССР (известный до недавнего времени как завод «Станколиния») — один из 739 коллективов предприятий, строек и организаций, признанных победителями и награжденных специально учрежденными Красными знаменами ЦК КПСС, Совета Министров СССР, ВЦСПС и ЦК ВЛКСМ по итогам Всесоюзного социалистического соревнования за 1973 год.

Завод этот имеет большую историю. Основанное задолго до революции, как завод подъемно-транспортных средств, предприятие более полувека специализировалось на производстве самых разнообразных подъемников, кранов, лифтов.

Свою нынешнюю историю и славу завод ведет с 1959 года, с которого он постепенно трансформируется в станкостроительный завод по выпуску специальных станков-автоматов и автоматических линий для обработки деталей типа вращения. От выпуска единичных автоматических линий и станков завод постепенно переходит к созданию комплексных цехов-автоматов для государственных подшипниковых заводов и других предприятий и становится ведущим предприятием в стране по выпуску комплексных автоматических линий.

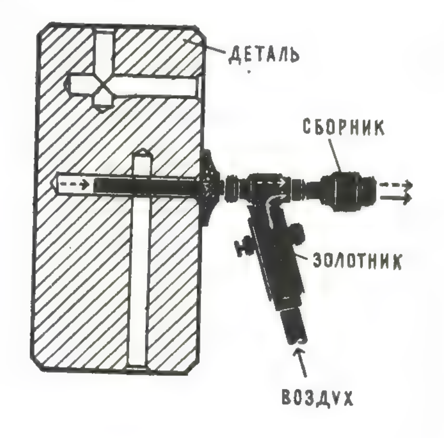
В 1973 году, решающем году пятилетки, по реализации товарной продукции и, что самое главное, по росту производительности труда завод достиг уровня 1975 года, то есть уровня, предусмотренного пятилетним планом. Это позволило предприятию досрочно, на 10 дней раньше принятых социалистических обязательств, завершить годовой план по выпуску продукции в заданной номенклатуре.

Публикуемые примеры взяты из специальных листовок «Передовой прием труда», выпускаемых технологической лабораторией завода.

● **СОЦСОРЕВНОВАНИЕ**
Слагаемые успеха

ПИСТОЛЕТ СТРЕЛЯЕТ ВАКУУМОМ

До недавнего времени удаление мелкой стружки и пыли после сверления каналов в плитах гидравлики (они входят в конструкции большинства автоматических станков) производилось сжатым воздухом. У такого способа немало недостатков: вылетающая пыль загрязняет рабочее место и нередко попадает в лицо работающему, выдувать пыль из глубоких каналов приходится подолгу, а глухие отверстия направленная струя сжатого воздуха скорее забивает, чем очищает.

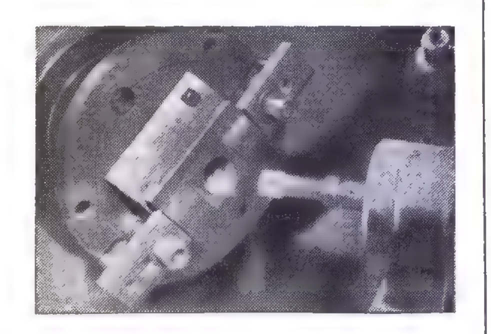


Предложенный и внедренный в цехах завода эжектирующий пистолет (см. рис.) удаляет стружку высасыванием: сжатый воздух отводится в сторону, создавая необходимое разрежение. Стружка и пыль собираются в специальную камеру, откуда периодически удаляются. В результате удалось полностью извлекать стружку из отверстий, повысить культуру производства, увеличить производительность труда в 1,5 раза.

ЭТО ТВОРЧЕСТВО

является, как и прежде, массовое социалистическое соревнование, повышение на его основе творческой инициативы трудящихся»,— говорится в постановлении «О Всесоюзном социалистическом соревновании работников промышленности, строительства и транспорта за досрочное выполнение народнохозяйственного плана на 1974 год», принятом ЦК КПСС, Советом Министров СССР, ВЦСПС и ЦК ВЛКСМ.

КАК СОВМЕСТИТЬ ПОЛУСФЕРЫ



Один из элементов конструкции широко применяемого гидродинамического подшипника — система «вкладыш—винт». Для нормальной работы подшипника необходимо, чтобы полушарие головки винта точно вошло в полусферическую выемку на вкладыше. Класс точности обработки поверхностей здесь должен быть не ниже восьмого.

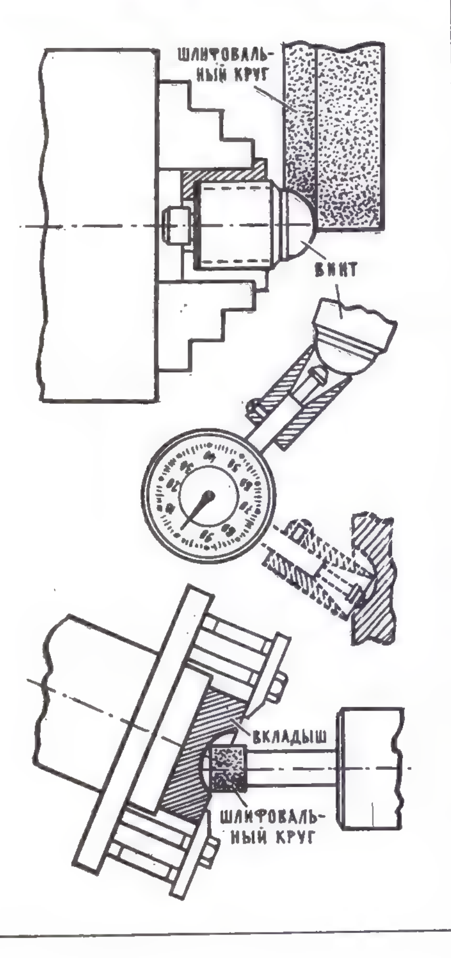
До недавнего времени обработка этих поверхностей была недостаточно качественной, так как проводилась целиком на токарном станке, который не в состоянии обеспечить необходимую чистоту обработки. Из-за этого приходилось много времени — до 30 минут и более — тратить на притирку головки винта к вкладышу. Кроме того, элементы подшипника были слишком «индивидуальны», нарушался принцип взаимозаменяемости вкладышей.

Технологи завода разработали и внедрили метод, значительно улучшающий качество обработки сферических поверхностей и снижающий время, необходимое для окончательной притирки.

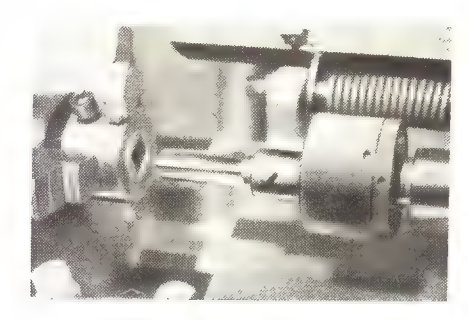
Полусферу вкладыша, предварительно выточенную на токарном станке фасонным радиусным резцом, затем обрабатывают на внутришлифовальном станке наружной кромкой шлифовального круга. При этом (рис. внизу) бабку с изделием разворачивают на определенный угол, зависящий от диаметра шлифовального круга. (Подробности подготовки станка и детали расчета содержатся в специальной инструкции, выпущенной на заводе.)

Усовершенствован и процесс окончательной обработки винта. Теперь он обрабатывается на круглошлифовальном станке периферией шлифовального круга, заправленного по радиусу специальным приспособлением (рис. вверху). На заводе разработали также простой и эффективный прибор для измерения сферы и ее правильности (рис. в середине).

В результате изменения технологии время, необходимое для притирки вкладыша и винта, сократилось до 1—2 минут, производительность труда выросла во много раз.



ФИГУРА ВРАЩЕНИЯ — КВАДРАТ



Когда в какой-либо детали требуется сделать квадратное отверстие, обычно применяют мощный пресс — отверстие выдавливают или же обрабатывают на горизонтально-протяжном станке, иногда — на долбежном, во всех этих вариантах процесс обработки довольно дорогой и долгий.

На заводе разработаны два метода обработки квадратных отверстий на обычных токарных станках. Первый метод (см. рис. 1 и фото) состоит в том, что неподвижное трехгранное сверло закрепляют в специально разработанном плавающем патроне, который обеспечивает сверлу все необходимые степени свободы. Впереди обрабатываемой детали в специальной оправе закрепляют квадратный копир — «прообраз» нужного отверстия. При вращении детали сверло подается в отверстие копира, который и сообщает ему требуемое движение. Квадратное отверстие в этом случае получается очень точное, затраты времени по сравнению, скажем, с долбежным станком уменьшаются в 3—4 раза, для работы с таким устройством не требуется высокой квалификации.

Второй метод состоит в использовании специального приспособления для держателя квадратной прошивки, применяемой в качестве режущего инструмента. Это приспособление было спроектировано и изготовлено на заводе. Установленная под определенным углом к оси детали прошивка последовательно по кругу вытачивает каждую из сторон квадрата на нужную глубину (рис. 2).

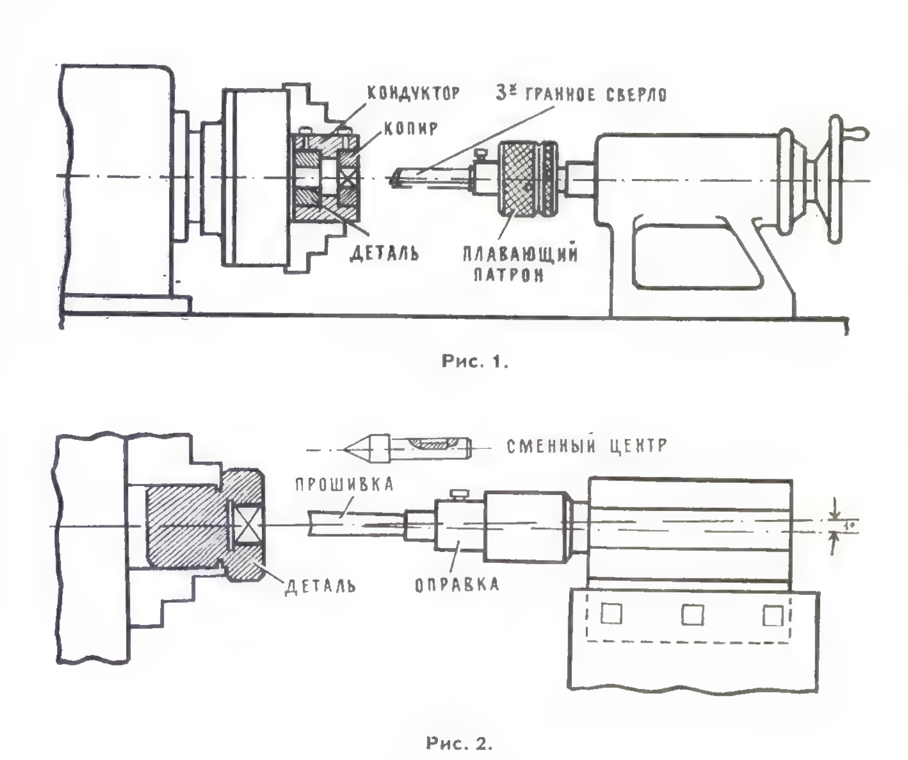
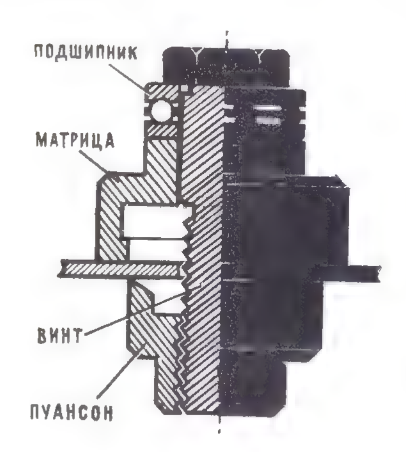


Рис. 1.

Рис. 2.

С Е З А М, С Д Е Л А Й Д Ы Р К У!

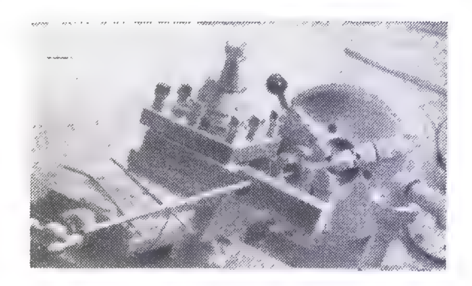


На завод поставляются большие металлические шкафы, в которых размещается электрооборудование. При монтаже в этих шкафах необходимо сделать в некоторых местах то или иное количество отверстий разного диаметра для подвода кабелей и других необходимых проводов. До недавнего времени все шкафы после разметки необходимых отверстий доставлялись в механический цех. Здесь их обрабатывали на радиально-сверлильном или горизонтально-расточном станках (в зависимости от размера и местонахождения отверстия). Отверстия получались недостаточно точными, неправильной формы, тонкие стены шкафа при сверловке и расточке прогибались. Если при монтаже выяснялось, что не хватает какого-нибудь отверстия, шкаф снова возвращали в механический цех. В результате терялось много рабочего времени, занималось высокопроизводительное оборудование, транспорт, необходимый на межцеховые перевозки, и т. д.

Сегодня на заводе для подобной работы используют маленькое слесарное приспособление — специальные прошивки разного диаметра, позволяющие в любом месте нахождения шкафа, не двигая его, проделать в нем любое количество отверстий заданного диаметра. Прошивка состоит из пуансона (см. рис.) с режущим профилем, матрицы и винта. Для увеличения крутящего момента в комплект входит радиально-упорный подшипник.

Вначале по центру отверстия дрелью сверлится отверстие диаметром 11 мм, в него вставляется винт, на котором закреплены подшипник и матрица. Пуансон навертывается на винт до соприкосновения с листом электрошкафа. После чего ключом докручивают винт до тех пор, пока пуансон не прорежет отверстия. Операция из трудоемкой превратилась в пустячную.

Е Щ Е О Д Н А СПЕЦИАЛЬНОСТЬ ТОКАРНОГО СТАНКА



В автоматах, собирающих игольчатые подшипники, в качестве путепроводов для иголок используются длинные ступенчатые меняющегося диаметра пружины. Гибкость пружин в буквальном и переносном смыслах позволяет применять их и во многих других узлах станков. Раньше на заводе пружины изготовляли вручную или с помощью пневмодрели. Сейчас в технологической лаборатории завода разработано приспособление к токарному станку, превращающее его в полуавтомат для изготовления пружин заданной длины и диаметра. Производительность труда возросла в 5—10 раз.

У НАС В ГОСТЯХ ЖУРНАЛ ÉLET ÉS TUDOMÁNY

«ЭЙЛЕТ ЭЙШ ТУДОМАНЬ»

Венгерский научно-популярный еженедельник журнал «Эйлет эйш тудомань» существует с 1946 года, выпускается газетно-издательским объединением «А Хирлапкиадо Валлалат». Главный редактор журнала Б. Фенье.

В журнале систематически печатаются статьи по космонавтике, биологии, медицине, географии, охране природы, истории Венгрии, а также краткие сообщения о новых достижениях науки и техники. В настоящее время тираж журнала — 150 тысяч экземпляров.

В этом номере мы помещаем подборку материалов, предоставленных нам редакцией «Эйлет эйш тудомань». Материалы печатаются с сокращениями.

ТРИТИКАЛЕ — НОВАЯ ЗЕРНОВАЯ КУЛЬТУРА НА ВЕНГЕРСКИХ ПЕСКАХ

Венгерские ученые, как и ученые других стран, работают над улучшением новой зерновой культуры — тритикале — гибрида пшеницы и ржи.

Неприхотливость в возделывании тритикале унаследовала от ржи, а хорошие хлебопекарные и вкусовые качества — от пшеницы. В зерне тритикале удачно сочетается высокое содержание белка и незаменимой аминокислоты — лизина, то есть белки тритикале хорошо усваиваются организмом человека и сельскохозяйственных животных. Сейчас во многих странах работают над улучшением качества тритикале. Большой вклад в это внесли советские ученые М. А. Малалин, Д. Е. Писарев, Н. В. Цицин, А. Ф. Шулындин и др. Можно надеяться, что вскоре большие площади сельскохозяйственных угодий во многих странах будут засеваться тритикале — хлебом завтрашнего дня.

Доктор сельскохозяйственных наук А. КИШ.

Десять лет назад в венгерских степях, расположенных между Дунаем и Тисой, в кооперативе «Араньkалас» на песчаном поле был получен первый урожай новой зерновой культуры — тритикале. С 2,6 гектара собрали 54,32 центнера зерна. Новая культура выведена в Сельскохозяйственном экспериментальном институте под руководством автора этой статьи. Работа велась в течение четырнадцати лет. Название тритикале — от латинского triticum — пшеница и secale — рожь.

В прошлом году этой зерновой культурой было засеяно 22 тысячи гектаров.

Пшеница и рожь. Испокон веков кормят они человека хлебом.

С точки зрения химии — наличия углеводов, жиров, витаминов, минеральных солей — между зерном пшеницы и ржи большой разницы нет. Правда, в пшенице несколько больше белка (на 2—4%), а во ржи более благоприятное соотношение необходимых человеку аминокислот. Во ржи незаменимой аминокислоты — лизина — 3,9—4,2 процента от общего количества белка, а в пшенице — только 2,6—3 процента.

Пшеничный хлеб легче переваривается, он более упругий и рыхлый, нежели ржаной. Но у ржи имеются определенные преимущества перед пшеницей. Пшеница хорошо растет только на перегнойных суглинистых или глинистых почвах, а рожь прекрасно родит не только на слабых песчаных почвах, но даже и на сыпучем песке. Рожь легко переносит холода (прорастает уже при температуре чуть более +2° С), лучше выдерживает бесснежные морозные зимы. Северная граница распространения ржи доходит до семидесятой параллели северной широты, а пшеницы — лишь до шестьдесят четвертой. Рожь более устойчива к засухе, ее корни глубоко проникают в почву и лучше используют почвенную влагу и питательные вещества.

У ученых многих стран давно возникла идея создать зерновую культуру, объединяющую в себе лучшие качества пшеницы и ржи.

В 1875 году английский ботаник Вильсон вырастил первый гибрид, однако растение было бесплодным. В 1890 году немецкий ученый Римпау случайно получил первый гибрид, способный к размножению, но повторить опыты он не смог.

Продолжение на стр 81







ДИСПЛЕЙ

По соглашению, заключенному в 1969 году между странами — членами СЭВ о создании Единой системы ЭВМ, Венгрия занимается проектированием и производством маленьких ЭВМ и различных действующих совместно с ними периферийных устройств. Венгерские институты по исследованию и развитию вычислительной техники уже разработали целое семейство дисплеев, отображающих алфавитно - цифровую и графическую информацию. На фото показан один из таких дисплеев, осуществляющий проверку программ инструментального станка.

РОТОР «ВЕРИМИКС»

Специалисты предприятия «Визгейпейсети Валлалат» разработали новую конструкцию ротора для аэрации сточных и поверхностных вод. Новизна его состоит в регулируемом лопастном устройстве, а также в возможности некоторого изменения диаметра турбины. В настоящее время уже несколько новых станций по очистке сточных вод запланировали применение роторов «Веримикс». На фотоснимке показан один из вариантов ротора, смонтированного на поплавке.





Кусочек листа табака помещен на питательную среду в пробирку.



Через некоторое время на нем начинает образовываться каллусная ткань.

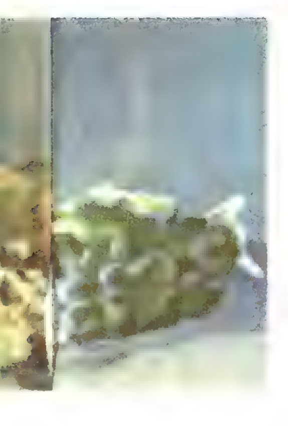


Ткань разрастается.

НА ПУТИ К КОНСТРУИРОВАНИЮ РАСТЕНИЙ

(См. статащива
на стр. (если

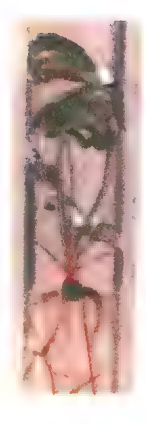


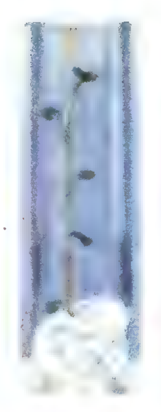


Постепенно появляются корешки.



И вот уже развиваются стебли растения.



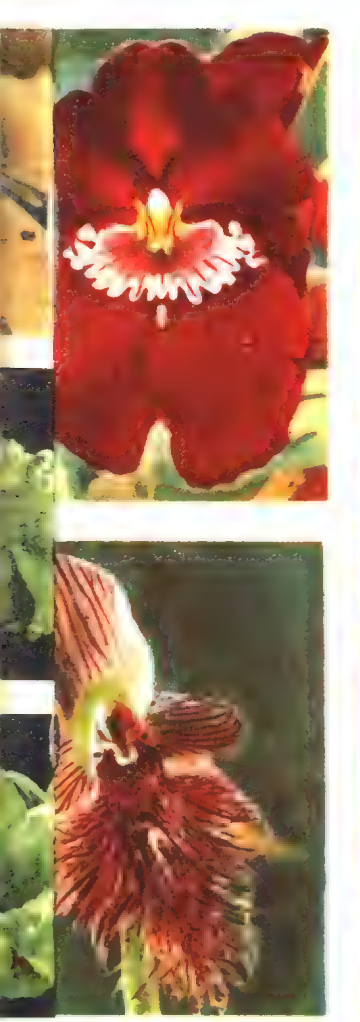




В этих пробирках — миниатюрные растения земляники, картофеля и моркови, выращенные методом культуры ткани. Примечательно, что полученные таким способом земляника и картофель не заражены вирусными болезнями, от которых обычно страдают эти растения.

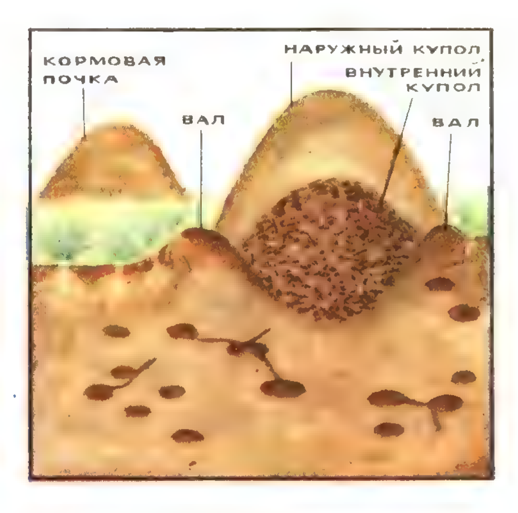


статэащивание орхидей методом культуры ткани, тр. 6, если точнее, методом меристемы.









Структура муравейника.

◀ Территория муравьиной семьи.

Разрез муравейника рыжего лесного муравья.

ОПЕРАЦИЯ «МУРАВЕЙ»

О проблеме охраны лесного муравья Формика наш журнал впервые писал в 1964 году. С тех пор мы не раз возвращались к этой теме. Сейчас операция «Муравей» развернулась почти по всей стране. Предлагаем нашим читателям одну статью из сборника, посвященного этой операции, который готовится к печати в издательстве «Лесная промышленность».

И. ХАЛИФМАН.

В иные дни, когда гусениц особенно много, муравьи-охотники доволакивают добычу до порога дома, втаскивают на купол гнезда и, бросив здесь, спешат в обратный путь. Бывший поутру рыжий купол начинает зеленеть, а спустя какое-то время покрывается сплошным слоем убитых или оглушенных ядом гусениц.

Только тот, кому хоть раз довелось видеть порядочный по размерам купол муравейника, от макушки до подножия да и вокруг основания сплошь засыпанный тысячами брошенных как попало трупов гусениц, может считать, что имеет представление о подлинных масштабах побоища, бесшумно совершаемого населением муравейника в летний день.

МУРАВЬИНЫЕ ДОРОГИ

Высота и объем гнездового купола муравейника не всегда показывают силу семьи и не всегда дают правильное представление о ее возрасте. Правильнее судить о численности населения муравейника и его возрасте по состоянию и протяженности муравьиных дорог и по интенсивности движения по ним.

Дороги вокруг муравейника могут сохраняться годами. Многие наблюдатели сообщают о случаях, когда система дорог вокруг муравейника сохраняется и используется фуражирами в течение пяти — десяти и более лет подряд. Не удивительно, что часто дороги бывают не просто вытоптаны лапками несчетного числа пробегающих здесь муравьев, но и расчищены, выравнены, спрофилированы, а иной раз на отдельных участках даже тоннелированы. Сложившуюся сеть дорог приходится лишь подновлять и поддерживать в порядке, а не строить сызнова. Поэтому каждый погонный метр муравьиных дорог обходится старому муравейнику дешевле. Это высвобождает активность рабочих муравьев для усиления и умножения рейдов фуражиров за добычей.

Отсюда особая ценность для сохранения здоровья леса муравейников старых, обычно уже имеющих дороги, которые могут тянуться на десятки, нередко на сто и даже больше метров к деревьям с тлями.

О МУРАВЬИНЫХ КОЛОНИЯХ И КОЛОННАХ

Уже лет пятнадцать назад одновременно в Польше Яниной Добжанськой и в ГДР Дитером Отто, проводившими свои исследования параллельно и независимо друг от друга, были опубликованы отчеты о многолетних наблюдениях над мечеными муравьями на тропах, ведущих от гнезд Формика руфа, пратензис трункорум. Ученые сообщали, что тропы используются постоянно одними и теми же группами муравьев.

Изучением этих групп, исследованием степени их обособленности и анализом форм связей внутри семьи занялся научный сотрудник лаборатории лесной зоологии Института морфологии животных имени Северцева АН СССР А. А. Захаров. Ученый доказал, что постоянные дороги создаются и поддерживаются особыми внутригнездовыми подразделениями, условно названными «колоннами».

Доказать это было не просто. Исследование началось с хорошо продуманных опытов в горизонтальных гипсовых садках. Каждый состоял из четырех соединенных между собой камер и с общей ареной между ними. На арене муравьи получали корм. В три камеры садка Захаров помещал по одной меченой самке Формика, четвертая камера оставлялась незаселенной. Кроме самок, в каждую камеру впускалось по нескольку десятков рабочих муравьев. Ничто не мешало им передвигаться по всему садку, заходить в любую камеру, выбегать на арену. Регулярные осмотры, проводившиеся в течение трех недель, позволили убедиться в том, что часть рабочих неотлучно находится при своей самке (они неизменно обнаруживались в одной и той же камере), другие делят свою привязанность между двумя самками. Остальные же рабочие никакого предпочтения ни одной из самок не оказывали. В общем, выяснилось, что разным самкам присуща разная степень притягательной силы.

Один такой опыт продолжался десять недель. В садок были помещены рабочие муравьи. Вскоре стало ясно, что в присутствии оплодотворенных самок неоплодотворенные вдвое слабее привлекают рабочих.

Тогда последовал заключительный опыт с десятью мечеными оплодотворенными самками, взятыми из одного гнезда, и сотней меченых рабочих того же вида, взятыми из другого гнезда. На этот раз самок выпускали на арену попарно, рабочие были помещены в пустую камеру, откуда могли свободно уходить.

Как только первые две самки покинули своих сестер и уединились каждая в отдельной камере, к ним сразу же присоединилось по нескольку рабочих муравьев. После перемещений внутри садка в первой камере осели пять самок и около полусотни рабочих, во второй — три самки и свыше двух десятков рабочих, в третьей — одна самка и с десяток рабочих. Часть рабочих муравьев и самок погибла. Вскоре стало ясно, что численность населения первой камеры уже достаточна для обособления от других групп: здесь чурались чужаков, заметно ограничили проникновение новых особей, отмежевались пространственно.

Так, в опыте предстало перед взором исследователя явление, которое возникает в гнезде, когда в нем образуются группы самок с тяготеющими к ним рабочими.

В чем же биологический смысл, какова роль в жизни муравейника этих внутригнездовых, внутрисемейных структур? Этот вопрос встал перед исследователем и потребовал от него проведения новой серии наблюдений и экспериментов.

Они начались с изучения жизни крупного одиночного муравейника Формика поликтена с диаметром купола около четырех метров и высотой в метр. От этого внушительного по размерам и энергичного гнезда отходило восемь кормовых дорог, связывавших муравейник с территорией площадью 0,8 гектара.

Поперек трех соседних кормовых дорог на расстоянии трех метров от края купола была установлена 50-метровая стеклянная стенка — сплошная баррикада высотой 15 сантиметров. На стекло были нанесены с обеих сторон 5-сантиметровые нафталинные полосы. Они настолько эффективно отпугивали муравьев, что ни один фуражир и попыток не делал прорыть тоннель под стеклянной стенкой.

Несколько дней продолжались попытки фуражиров преодолеть неожиданно выросшее ароматическое препятствие, но они оставались безуспешными. Муравьи забросили ставшие непроходимыми дороги. А когда через месяц стеклянная стена была убрана, насекомые так и не возобновили движение по ним.

Почему? Может быть, они переключились на работы, которые велись на остальных пяти дорогах?

Предположение кажется довольно логичным. Остается его проверить. Для этого было выбрано небольшое гнездо Формика руфа в осоковом ельнике. От муравейника отходят три дороги. На двух из них А. Захаров наносит на муравьев хорошо заметные метки. Всего 1 240 обитателей гнезда получили тавро. На рассвете, в 4 часа утра, муравейник усыпили.

Затем началось послойное снятие кровли с купола. Вскоре стало ясно, что подавляющее число меченых муравьев находится в секторах гнезда, прилегающих к их дорогам. Больше того: в одном из секторов гнезда удалось даже проследить границу, разделяющую зоны, заселенные муравьями с первой и второй дороги. И только во внутреннем конусе муравьи с обеих дорог лежали вперемешку. Очевидно, именно здесь, во внутреннем конусе, и происходит скрытое от глаз перераспределение живой силы муравейника.

Проходит день, два, пятидневка, неделя, прежде чем купол обретет типичную форму. И еще какое-то время требуется на то, чтоб фуражиры вновь вышли на дорогу.

И надо же! Меченые муравьи, несмотря на длительный перерыв и капитальное потрясение, перенесенное гнездом, вновь оказались на «своих» дорогах.

И даже весной, после нескольких месяцев сна в зимовальных камерах, муравейник восстановил все три свои дороги, все свои пастбища тлей, и на елях и на осинке, восстановил и свою территорию. Жаль, метки за зиму успели стереться со спинок.

Опыт был повторен и вновь показал, что охотники и сборщики пади остаются верны своим специальностям и продолжают действовать на своих дорогах.

Сомнений не осталось: внутри гнезда многоматочного вида Формика поликтена существуют колонны, причем колонны постоянного состава, тяготеющие или привязанные к определенным дорогам.

Единство и целостность семейной структуры поддерживаются постоянно идущим на поверхности купола и во внутреннем конусе гнезда перераспределением куколок и внутригнездовых рабочих. Как это стало известно?

Из внутреннего конуса муравейника А. А. Захаров тщательно выбрал массу рабочих муравьев и куколок вместе со строительным материалом. Рассыпав выбранную массу тонким слоем на специальные площадки, исследователь предоставил муравьям возможность быстро выбрать куколок и унести их под навесы по краям площадок.

Одну партию куколок за другой опрыскивал ученый из пульверизатора нитролаком определенного цвета. Меченые куколки по счету выкладывались на расчищенные площадки вдоль дорог и на куполах связанных с ними дочерних отводков. В муравейниках в ту пору своих куколок уже не было, и поэтому фуражиры усердно собирали подкидышей.

Прослеживая в разных опытах перемещение меченых куколок (забегая вперед, сообщим, что всего в таких опытах было использовано свыше полумиллиона этих безотказных приманок), удалось выявить существование ряда неизвестных в прошлом черт организации семейной структуры у муравьев. Выяснилось, что каждая колонна оставляет большую часть куколок в своей зоне муравейника, словно какие-то барьеры препятствуют передаче трофеев за пределы колонны.

Такой вывод помогли сделать, например, следующие опыты. На одну, только на одну из трех дорог муравейника через каждые 4—6 часов выкладывается по 20 тысяч меченых куколок. Всего колонна данной дороги унесла 100 тысяч крашеных куколок. Эта дорога стала гораздо оживленнее, а круглый прежде контур гнезда стал овальным, и кормовой участок — ареал действий этой колонны — заметно расширился. В тех же гнездах, где куколки выкладывались поровну на всех дорогах, муравейники усиливались пропорционально, все их колонны становились более многочисленными, а дорожная сеть и территория разрастались равномерно.

Одновременно в этих опытах удалось проследить и за перемещением куколок, подобранных колонной, но не оставленных ею в своих секторах гнезда: они поступали во внутренний конус муравейника, а отсюда уже попадали в другие колонны. Обнаружилось, что усиление одной колонны может на каком-то этапе стать причиной образования нового, самостоятельного гнезда.

Так оказался подобран первый ключ к организации искусственного расселения гнезд, которое в ряде случаев крайне необходимо там, где требуется заселение муравьями полезных видов лесных участков, нуждающихся в защите от вредителей. Именно колонна, как часть муравейника, становится началом и источником деления, образования дочерних семей. Они со временем превращают свое гнездо-семью в колонию, представляющую уже как бы семью муравейников. Более высокая жизнеспособность колоний по сравнению с одиночными муравейниками неоспорима. О ней говорят самые разнообразные наблюдения натуралистов многих стран.

А. А. Захаров так сформулировал этот вывод: «Функцией колонии является выращивание новых муравейников». Как раз это и требуется сейчас больше всего для более успешной организации защиты леса с помощью муравьев.

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОПЕРАЦИЯ «МУРАВЕЙ»

Три года назад газета «Лесная промышленность», а вслед за ней и сотни местных газет оповестили читающий люд о том, что президиум центрального совета Всероссийского общества охраны природы совместно с Министерством лесного хозяйства РСФСР, редакцией газеты «Лесная промышленность» и другими заинтересованными ведомствами и органами печати решил провести в 1971—1975 годах Всероссийскую операцию под девизом «Муравей».

Все организации, имеющие отношение к лесному хозяйству, редакции газет, радио и телевидения, местные советы общества и первичные его организации на предприятиях, в колхозах, учебных заведениях, школьных лесничествах, отряды «зеленых патрулей», юные натуралисты и старые любители природы призваны были организовать охрану полезных видов Формика в лесах РСФСР, помочь использованию муравьев в лесозащите.

Какие же задачи стоят перед защитниками и покровителями муравьев? В первую очередь это инвентаризация и картирование муравейников, причем особо следует выделить на картах наиболее крупные естественные колонии муравейников, которые могут быть использованы при расселении. Вторая — огораживание, укрытие и другие способы охраны муравейников, вывешивание в лесах плакатов и лозунгов, аншлагов и предупреждений, рассказывающих о пользе муравьев, разъясняющих, какой вред приносит лесам разрушение муравейников. И, конечно, широкая агитационная и пропагандистская работа — организация лекций, бесед, семинаров, тематических вечеров, выступления в печати, по радио, по телевидению, показ кинофильмов, посвященных муравью и его лесоохранной роли.

Начиная с весны 1971 года республиканские, областные, районные, многотиражные газеты Российской Федерации стали печатать короткие заметки и пространные статьи о ходе операции «Муравей».

В потоке информации о положении на муравьино-лесном участке надо особо выделить несколько ценных предложений. Работники лесного хозяйства нескольких областей независимо одни от других предложили дополнить инструкции о порядке проведения сплошных лесозаготовительных рубок новым пунктом: обязать заблаговременно эвакуировать с участков, подлежащих рубке, все имеющиеся здесь муравейники в те места, где испытывается в них недостаток. «Если этого не сделать заблаговременно, до начала заготовительных работ,— писал А. Савельев из Красноярского края,— то при рубке больших деревьев или при их трелевке большая часть муравейников будет погублена — размята, сметена кронами, перемолота гусеницами тракторов. Да если случайно и спасутся, все равно муравейники погибнут следующим летом, когда окажутся на расчищенной, опустевшей лесосеке, где микроклимат катастрофически изменится, да и кормовые условия станут совсем иными».

Заслуженный нефтяник Башкирской АССР профессор К. В. Кострин напоминал: «Для прокладки такого газопровода, как «Сияние Севера», пришлось прорубить широкую просеку длиной более 5 000 километров. И нефтяные вышки стоят в лесах не так, как станки в цехах заводов по соседству друг с другом, а разбросаны, поставлены на расстояние в сотни метров. Так что нефтяная промышленность существенно влияет на жизнь леса и на судьбу его защитников... К осуществлению операции «Муравей» обязательно надо привлекать многотысячную армию нефтеразведчиков, строителей нефтепромыслов, трубопроводов, нефтедобытчиков, работников нефтяных и газовых магистралей...»

«Во все стороны от новых грандиозных электростанций, вступающих каждый год в строй действующих предприятий, тянутся провода линий высокого напряжения от мачты к мачте, шагающей на сотни кило-

метров через горы, реки, озера, леса. Надо получше разъяснить работникам — строителям воздушных сетей, что они не должны причинять ущерб лесным муравьям, а там, где есть опасность обидеть мурашек, работники лесного хозяйства обязаны заблаговременно убрать муравьиные гнезда, спасти их от гибели, переместить в безопасное место, где от них будет польза»,— советует Николай Петренко из Хакасии.

«Изыскателям железнодорожного ведомства следует предуведомлять лесников о внимательнейшей проверке будущей полосы отчуждения, пролегающей через облесенные зоны, с тем, чтобы заранее, до начала прокладочных работ, перевести все жилые муравейники и использовать их на новых местах»,— рекомендует К. Б. Ситковский из города Комсомольск-на-Амуре.

«Надо сделать законом: никакая стройка не должна становиться причиной гибели муравейников. Картирование, инвентаризация и определение видового состава населения муравьиных гнезд, осуществляемые в порядке проведения операции «Муравей», должны выявить по всей стране участки, требующие увеличения числа расположенных на них муравейников, и сюда надо направить в первую очередь гнезда, увозимые от ожидающей их гибели. Точно так же, как преступно затоплять водой неубранный лес на дне будущих водохранилищ, непозволительно мириться с гибелью муравейников в районах, где им грозит рост индустриального строительства»,— требует П. Оксамитный из Криворожского района.

Как радуют сердце натуралиста эти деловые, рассудительные голоса советских людей, проявляющих государственную заботу о разумном, рачительном использовании природных ресурсов для укрепления фронта охраны природы!

Обобщая итоги второго года проведения операции «Муравей», газета «Правда» сообщала: «Уже взяты на учет, определены размеры и нанесены на специальные карты сотни тысяч муравейников».

Одновременно в республиках Прибалтики, Закавказья, в Белоруссии, на Украине, в Молдавии, Киргизии, Казахстане тоже развернулись работы, главной целью которых стали инвентаризация, учет, картирование, организация охраны муравейников в лесах. Движение в защиту муравьев стало всесоюзным.

Это движение выдвинуло передовиков. Прежде всего нужно назвать замечательного работника Воронежского государственного заповедника Б. А. Смирнова. Ученый включился в операцию «Муравей», имея за плечами богатейший опыт наблюдений и исследований.

Он одним из первых в нашей стране предпринял шаги к тому, чтоб наряду с защитой муравейников в подопечных лесах искусственно расселять их, перенося отводки лучших гнезд на участки, где муравьиное население недостаточно многочисленно. Муравьи Воронежского заповедника стали со временем совершать небольшие переезды в соседние леса и в соседние области.

Больших и важных успехов добился латышский лесопатолог А. Р. Кауцис. Наверное, счета нет людям, которые никогда не видели ничего достойного внимания в том, что концы нижних ветвей ели в лесу часто как бы врастают в купол ближайшего муравейника. Кауцис решил проверить, как быстро застраивали муравьи положенный на кровлю еловый лапник.

Оказалось, хвоя со срубленных веток уже через несколько дней высыхает и полностью осыпается, а вскоре оголившиеся прутики на кровле гнезда скрываются под хвоей, нанесенной муравьями. Если повторить такую операцию дважды за лето, купол вырастет куда быстрее, чем обычно. И это естественно: ведь немалая часть работы по сооружению гнезда выполнена здесь не муравьями. Семьи в таких гнездах быстрее набирают силу.

Кауцис стал делать из сухих прутьев остов, что-то вроде хворостяного скелета гнезда: нижние концы прутьев он втыкает

МУРАВЬИ ПОД ОХРАНОЙ ГОСУДАРСТВА

С 1 октября 1973 года по всей территории Российской Федерации действует постановление № 417 от 8 августа 1973 года, утвержденное Советом Министров РСФСР «Об усилении материальной ответственности за ущерб, причиненный лесному хозяйству». Принято оно в дополнение к постановлению Совета Министров РСФСР № 763 от 4 декабря 1968 года.

В постановлении говорится о том, что с 1 октября и учреждения, виновные в повреждении деревьев и кустарников, в уничтожении муравейников, и должностные лица, по вине которых допущены эти повреждения, и отдельные граждане, разоряющие муравейники или губящие растительность, подвергаются административному штрафу. Штраф этот дифференцирован на две категории. Если повреждение не влечет за собой прекращения роста деревьев или уничтожения муравейника, то размер штрафа установлен в 50 рублей. Если для леса последствия более серьезны, размер штрафа возрастает.

Кроме штрафа, и учреждения, и должностные лица, и отдельные граждане обязаны возместить ущерб, нанесенный лесному хозяйству. Так, за разорение муравейников установлена следующая такса: за повреждение муравейника диаметром до 0,7 метра — 10 рублей, от 0,8 — 1 метра — 20 рублей, 1,1—1,3 метра — 26,5 рубля, 1,4—1,6 метра — 51 рубль, 1,7 — 1,9 метра — 81 рубль и свыше 2 метров — 114,5 рубля.

В примечании говорится, что если разоренные муравейники находятся в лесах государственных заповедников, почвозащитных, полезащитных, лесозащитных, курортных, лесах зеленых зон вокруг городов, в городских лесах, ленточных борах Западной Сибири и степных колках, то размер взыскания возрастает вдвое.

в земляной вал, окружающий кучу, а верхушки сплетает на вершине купола. Такие гнезда устойчивее, их меньше тревожат не только дятлы, но, как выяснилось, и жадные браконьеры, сгребающие с куполов хвою. Лесхозы Латвии широко используют этот нехитрый способ ухода за муравейниками. Основу будущего гнезда устроить поближе к дереву, заселенному сильными колониями тлей. Здесь большинство переселенцев хорошо приживается, особенно если дать им еще сразу граммов по 50 сахаристой подкормки.

Если места выбраны с соблюдением главных правил, то подавляющее большинство отводков приживается, хотя примерно две трети и здесь все же перебираются на новые, ими самими облюбованные места. Вот разгадать бы еще, что побуждает переселенцев самих сниматься с, казалось, так тщательно выбранного для них места! И дознаться бы, чем именно новое место для муравьев оказалось привлекательнее.

По расчетам лесхоза, одно прижившееся гнездо обходится с учетом всех расходов не дороже двугривенного.

Где гнезда слабы, медленно развиваются, их подсиливают. Не всегда такое помогает. Сильные муравейники, из которых берется материал для отводков, все на учете. Это гнезда поликтена: семьи у них многоматочные, и муравьи из разных семей объединяются легче.

Здесь тоже придумано кое-что новое для облегчения дела. Весной, когда муравейники начинают обогреваться, первые муравьи поднимаются ближе к поверхности и выходят на купол. Их черпаками накладывают в мешки из плотной ткани. Чтоб муравьи не помялись и в тесноте не потравили друг друга кислотой, в мешке заранее положен хвойный лапник. Пружиня, тугие ветки распирают стенки мешков, так что переселенцы чувствуют себя здесь вполне сносно.

И, подсиливая отводки молодыми самками, Кауцис стремится обойтись подручными средствами. В купола сильных муравейников, из которых при роении вылетали одни только самцы или одни только самки (такие гнезда заранее разведаны в те дни, когда население гнезда выносит куколок для прогрева), неглубоко закапываются специально подготовленные чурбаны. Каждый толщиной и высотой сантиметров по 30 и с одной стороны обтесан. С той обтесанной стороны в нем в несколько рядов просверлены глубокие, но не сквозные, круглые ячейки. Такие деревянные соты закапываются в купола ячейками к югу.

Когда спустя определенный срок соты извлекаются из муравейников, верхние этажи сплошь забиты коконами крылатых насекомых, а в нижних — полным-полно личинок. Оставляя личинок на месте и аккуратно высыпая куколок в ванночки, Кауцис возвращает сотовые чурбаны на старое место: они могут здесь служить годами. Собранных куколок по возможности скорее, во всяком случае, без напрасных потерь времени, доставляют к племенным гнездам. Здесь куколки дозревают, и молодые насекомые успешно совершают под марлевым изолятором брачный полет. После этого остается развести по гнездам самок, готовых начать откладку яиц.

Газета «Правда» с одобрением отметила сходную работу эстонских энтомологов, в частности одного из образованнейших специалистов по муравьям, Вамбола Маавара, и академика Эстонской академии наук Х. М. Хабермана, благодаря которым в Эстонии «лесные обходчики держат на учете все муравейники, а иногда и «переселяют» их в места, где возникает опасность появления вредителей».

История и география открытий, совершаемых в ходе развертывания операции «Муравей», дали профессору К. В. Арнольди все основания заявить в речи, произнесенной на открытии четвертого всесоюзного

● ПАТЕНТЫ ПРИРОДЫ

МУРАВЬИНЫЕ КОММУНИКАЦИИ

(к 5-й стр. цветной вкладки)

Проворное существо, неутомимое в заботах и хлопотах,— таким видится нам Формика — рыжий лесной муравей. Но случайно унесенный из лесу в грибной корзине, муравей некоторое время потыкается туда-сюда, потом забьется в уголок и тихо распрощается с жизнью. Впрочем, зачем она ему теперь — одинокий муравей не может ни прокормить себя, ни построить гнезда. Фактически муравей не самостоятельный организм, а один из миллионов органов гигантского сверхорганизма — муравьиной семьи, и каждое его движение подчинено одной цели — сохранению и увеличению семьи.

Жизнь муравьиной семьи сложна, сложно устроен и муравьиный дом. Муравейник состоит из надземного купола и подземной части. Еще ниже, в глубь почвы идут ходы, заканчивающиеся широкими полостями. Одни из них используются как место свалки, другие, которые поглубже, служат местом зимовки семьи. Температура в них не опускается ниже $+5°$.

Весь муравейник пронизан тысячами ходов. Снующие по ходам муравьи таскают наружу мелкий строительный материал: хвою, черешки листьев, веточки, а другие тянут точно такие же хвоинки и веточки вглубь. На первый взгляд это — бессмысленное занятие. В действительности же это необходимая операция, препятствующая появлению плесени. Покинутый муравейник тотчас поражается плесневыми грибками. При перемешивании крупные ветки опускаются вниз, а вытащить их наружу муравьи не в силах. Так образуется «внутренний конус». Снаружи муравейник окружен валом земли, выброшенной из ходов. Земля, вынесенная из муравейни-

симпозиума «Муравьи и защита леса», что «по общим масштабам работы с лесными муравьями и числу участвующих специалистов и работников защиты леса мы занимаем первое место в мире».

Очень интересен рассказ школьницы Нади Смирновой из Таллина. Он дошел до автора этих строк в виде отчета о представлении на вечере художественной самодеятельности младших классов школы.

«Вторым номером нашей программы,— писала Надя,—были костюмированные картины, которые мы подготовили по совету Валентины Дмитриевны — нашей классной руководительницы. По ее совету и с ее помощью, конечно. Два мальчика и две девочки изображали будто бы деревья и были в таких костюмах с зелеными разными листьями. Еще три мальчика были гусеницами, на них такие были балахоны коричнево-зеленые, и они к деревьям подбирались крадучись и принимались листья грызть. Но тут прибегал уже в красном с черным костюме мальчик-муравей с длинными усиками на голове. Подбежав к гусеницам, он дотронулся до них усиками и повернул обратно, подбежал, встретил еще муравья, скрестил с ним усики, вдвоем уже перехватили целую стайку муравьев, потолкались среди них, и все дружно побежали к гусеницам. А те уже за второе деревцо принялись, первое уже все обглодали, ни листика не оставили. Тут на них муравьи как набросятся! Одну за другой облепляют со всех сторон, вцепляются, теребят, уводят за кулисы, возвращаются за следующей, потом за последней. А на сцене остаются одни деревья: первое с совсем объеденными листьями, второе только поврежденное, а два совсем в порядке. Эти тотчас выбросили цветки, потом на месте цветков плоды появились сначала маленькие, но так быстро росли, что скоро стали огромные. Это были воздушные шарики, их сами ребята и надували незаметно. И такие эти плоды становились на глазах у всех огромные, что всем в зале смешно сделалось. И тут из-за кулис выбегают в своих костюмах муравьи и гусеницы и начинают хороводом кружить, а подключенный к динамику магнитофон громовым голосом принялся читать лозунги нашего Ивана Сазонова из третьего «Б». Иван Сазонов у нас стихи пишет не хуже Евгения Сазонова с шестнадцатой полосы московской «Литературной газеты». Вот динамик декламирует, а хоровод кружится:

— Муравейников без
погибает вскоре лес...
— Муравейной пользы для
сок древесный сосет тля...
— Муравьи, конечно, рады,
если их гнездо в ограде..
— Чтобы лес был в лучшей форме,
охраняйте гнезда формик...

Потом свет на сцене гаснет, и на опустившийся занавес из фонаря рисунок цветной ложится: во весь рост стоит черно-красный муравей в гордой позе, а над его усатой головой сияние. А из динамика последние слова:

— Венок лавровый я совью
лесному другу-муравью!

Все очень аплодировали, а во время перерыва записывались в отряды «зеленый патруль».

●

Делом чести наших ученых названо в Программе Коммунистической партии Советского Союза закрепление за советской наукой завоеванных ею передовых позиций в важнейших отраслях знания.

«Охрана природы в нашей стране,— говорил на сессии Верховного Совета СССР академик В. А. Кириллин,— является всенародным делом. И не только потому, что оно осуществляется в интересах всего народа, но и потому, что она немыслима без участия широких масс населения».

Шефство над лесным муравьем родилось как инициатива одиночек, оно стало сейчас делом масс.

ка, богата питательными веществами: она насыщена разлагающимися остатками хвои, листьев, мертвых насекомых. Поэтому-то травы и кусты разрастаются вокруг муравейника пышнее, чем вдали от него.

Таков дом, а хозяйство? У большой семьи и хозяйство богатое — с четверть гектара леса вместе со стоящими на этом участке деревьями, благоустроенная сеть проторенных муравьями дорог и троп, муравейники-филиалы. Границы муравьиного государства бдительно охраняются от посягательств пришельцев из чужих муравейников.

Филиалы муравейника—это летние гнезда. Они похожи на главный муравейник, но меньше и без подземных камер, строятся на разных расстояниях от муравейника для того, чтобы муравьи-добытчики могли держать под контролем как можно большую территорию и сократить время на дорогу между пищей и домом.

Кроме бесплодных рабочих муравьев, в летние гнезда переселяется часть самцов и самок и размножается там, а к осени население филиала переселяется в материнский муравейник. Другой тип летних филиалов, именуемый кормовой почкой, попроще. Кормовые почки сооружаются вдоль главных дорог к источникам пищи. У них нет ни подземной части, ни внутреннего конуса, ни земляного вала, и населяют их только рабочие муравьи.

Нередко летнее гнездо или кормовая почка разрастаются и с годами превращаются в дочерний муравейник-отводок. По дороге между материнским гнездом и отводком непрерывной вереницей в обе стороны ползут муравьи. Они носят пищу, молодь, крупные муравьи-носильщики тащат на новое местожительство рабочих муравьев поменьше. Связь между материнским гнездом и отводком строго регулируется. Если близ отводка появляется новый источник пищи, из материнского гнезда переселяется новый контингент сборщиков. Иногда, напро-

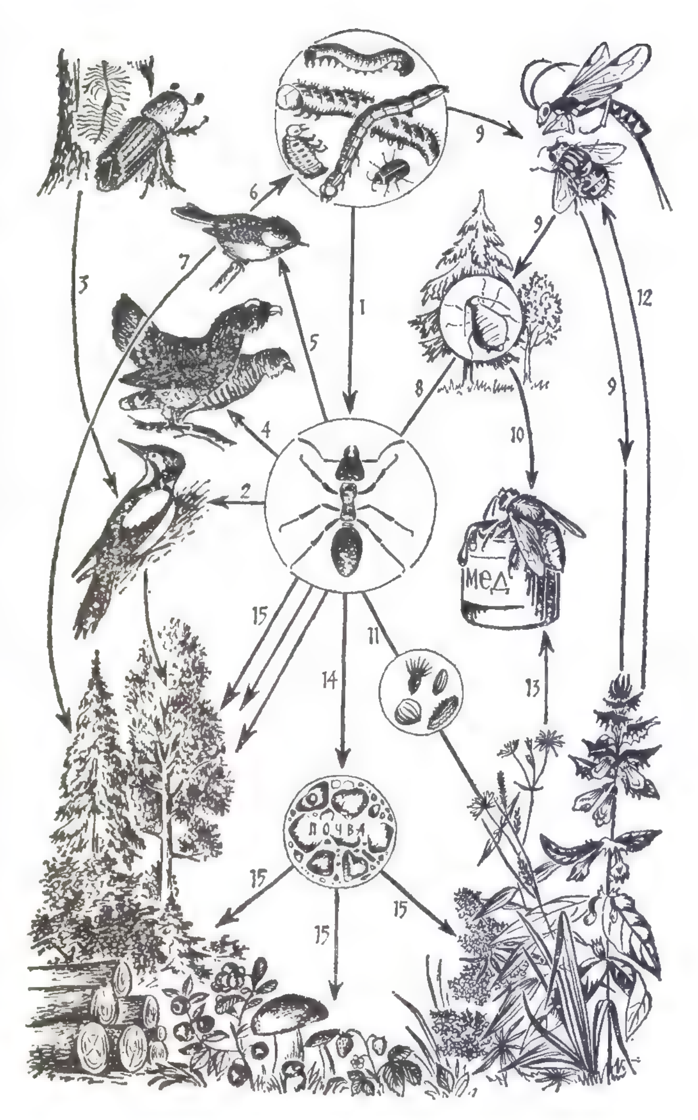
тив, часть рабочей силы переходит назад или в другой отводок. Материнский муравейник вместе с дочерними гнездами, обладающими разной степенью самостоятельности, составляет колонию. Схема одной из колоний рыжих лесных муравьев изображена на цветной вкладке.

Роль колоний рыжих лесных муравьев в природе огромна и многообразна (см. схему на стр. 95), муравьи защищают лес от вредителей — гусениц, личинок пилильщиков и растительноядных жуков (1). Муравьи собирают насекомых на земле, в траве и в кронах деревьев. За день население большой колонии уничтожает до ста тысяч вредных насекомых. В лесах, где муравьи обильны, не бывает вспышек массового размножения вредных бабочек.

Муравьи не нападают на вредителей, живущих под корой, например, короедов, но сами они служат дополнительной пищей для уничтожающих этих вредителей дятлов (2). Способствуя размножению этих птиц, муравьи косвенно помогают уничтожить и этих вредителей (3).

Муравьями кормятся не только дятлы, но и многие другие птицы: глухари, тетерева (4). Охотникам известно, что участки леса, где часты муравейники, изобилуют дичью. В весеннюю бескормицу, когда еще мало других насекомых, муравьями питаются мелкие насекомоядные птицы, например, синицы (5). Позже они переходят на питание другими насекомыми, преимущественно вредными (6—7).

Все знают, что муравьи разводят и охраняют древесных тлей (8). Для растений тли практически безвредны, для леса же в целом они полезны, поскольку сахаристая падь — выделения тлей — служит важным источником питания полезным насекомым, например, наездникам и мухам-тахинам (9). Падью питается около 300 видов насекомых; две трети из них — полезные виды. Собирают падь и медоносные пчелы (10).



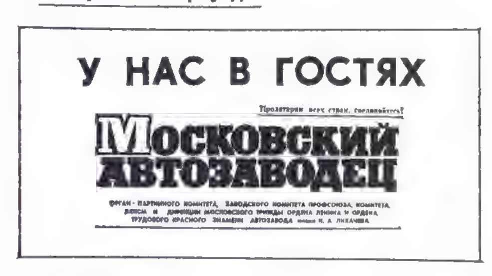
Неоценимо воздействие рыжих лесных муравьев на травяной покров леса. Они так же, как и многие другие насекомые, разносят семена лесных трав, в том числе таких обычных, как осоки, подмаренника, звездчатки, иван-да-марьи (11). Семена многих растений имеют особые отростки, привлекающие муравьев своим питательным содержимым. Обогащая травяной покров леса, муравьи способствуют размножению насекомых-опылителей, а также наездников и тахин, кормящихся нектаром и пыльцой цветов (12). На лесных цветах собирают нектар и пчелы (13).

Чем богаче травяной покров в лесу, тем лучше почва. Улучшают ее муравьи не только через посредство растений, но и прямым путем — перемешивают, обогащают органическими веществами и открывают доступ воздуха к корням деревьев, прорывая глубокие ходы в земле (14).

Итак, муравьи — лучшие друзья леса. Лес, где они процветают,— это здоровый, сильный, не угнетенный набегами вредителей, богатый грибами и ягодами (15'

Кандидат биологических наук В. КОВАЛЕВ

● СОЦСОРЕВНОВАНИЕ
Герои труда



Подведены итоги Всесоюзного социалистического соревнования работников промышленности, строительства и транспорта за досрочное выполнение народнохозяйственного плана на 1973 год. Победители этого соревнования — коллективы 739 предприятий, строек и организаций — награждены Красными знаменами ЦК КПСС, Совета Министров СССР, ВЦСПС и ЦК ВЛКСМ и денежными премиями. Среди победителей Всесоюзного социалистического соревнования — Московский автомобильный завод имени И. А. Лихачева (производственное объединение ЗИЛ).

Одному из членов коллектива Московского автомобильного завода имени И. А. Лихачева, замечательному новатору, слесарю-водителю Манахтину Анатолию Яковлевичу, за выдающиеся успехи в выполнении и перевыполнении планов 1973 года и принятых социалистических обязательств Указом Президиума Верховного Совета СССР присвоено звание Героя Социалистического Труда.

В этом номере журнала у нас в гостях «Московский автозаводец» — многотиражная газета Московского трижды ордена Ленина и ордена Трудового Красного Знамени автозавода имени И. А. Лихачева. Познакомьтесь с опубликованным в ней очерком о А. Я. Манахтине.

КАВАЛЕР ЗОЛОТОЙ ЗВЕЗДЫ

Утром 5 января завод молнией облетела весть о том, что Указом Президиума Верховного Совета СССР слесарю-водителю корпуса сборки и испытания автомобилей Анатолию Яковлевичу Манахтину присвоено почетное звание Героя Социалистического Труда. Он стал девятым автозаводцем, удостоенным этой высшей награды Родины.

Три года назад в «Московском автозаводце» были опубликованы социалистические обязательства слесарей-водителей корпуса сборки и испытания автомобилей, коммунистов Анатолия Яковлевича Манахтина и Петра Андреевича Чернышева. Они решили выполнить задание первого года девятой пятилетки ко Дню машиностроителя — 26 сентября, явились инициаторами досрочного выполнения личных пятилетних планов. Затем газета ознакомила автозаводцев с опытом их работы. Оба водителя рассказали читателям, каким образом они собирались достичь такого успеха.

Многие, наверное, полагают, что если собранный на главном конвейере завода автомобиль «своим ходом» вышел из ворот сборочного корпуса, значит, он уже окончательно готов к отправке потребителям. Это далеко не так. На машине требуется выполнить целый комплекс работ по подготовке ее к сдаче техническим контролерам: она должна совершить 25-километровый испытательный пробег или обкатку на стенде, нужно проверить, как работают отдельные агрегаты, системы, устранить обнаруженные недоделки. Эта работа возложена на большой коллектив слесарей-водителей цеха испытания и сдачи автомобилей.

Слесарь-водитель должен в совершенстве знать машину, обладать опытом и умением определять, правильно ли работает двигатель, самостоятельно исправлять недостатки. Над испытанием и сдачей каждой машины водитель трудится по нескольку часов. Если к концу смены не успевает сдать ее техническому контролеру, оставляет до следующего дня.

А. Я. Манахтин решил устранить эти вынужденные простои машин. Он договорился со сменщиком П. А. Чернышевым, и они стали передавать друг другу не сданные контролерам машины. Таким образом они сократили простои автомобилей и повысили производительность своего труда. Уже к открытию XXIV съезда партии, 30 марта 1971 года, Манахтин сверх нормы испытал и сдал 70, а Чернышев — 50 автомобилей.

По методу Манахтина стали работать многие слесари-водители. Потом, правда, его напарник Чернышев перешел работать на другой участок, но об опыте их совместной работы не забыли.

С первых дней 1974 года Анатолий Яковлевич Манахтин решил создать новую бригаду. Пригласил в нее двух молодых слесарей-водителей Виктора Жидкова и Владимира Чурюкина. Они охотно согласились, и манахтинский «конвейер» заработал вновь. Трудясь в трех разных сменах, они стали передавать один другому «незавершенные» машины, работать по уплотненному графику, по единому наряду.

Члены бригады доверяют друг другу, и каждый из них старается все делать не хуже своих товарищей. В ответ на Обращение Центрального Комитета КПСС к партии, к советскому народу бригада приняла обязательства выполнить задание 1974 года к 7 ноября и сдать сверх плана 214 грузовиков «ЗИЛ-131».

Анатолий Яковлевич узнал о присвоении ему звания Героя Социалистического Труда вечером 4 января. Позвонили в цех из парткома завода и сообщили об этом. А потом он услышал радостную весть по радио.



Товарищи по работе поздравляют А. Я. Манахтина с высокой наградой.

В обеденный перерыв на состоявшемся митинге начальник корпуса А. И. Гузанов сказал:

— Награждение товарища Манахтина — это признание заслуг всего нашего коллектива сборщиков. Значит, с сегодняшнего дня мы должны работать еще лучше. Манахтинский метод бригадной работы слесарей-водителей на сдаче автомобилей должен найти как можно больше последователей...

Потом на митинге выступил всегда казавшийся невозмутимым, а теперь взволнованный Анатолий Яковлевич.

— Выражаю глубокую благодарность партии и правительству за высокую награду, высокую оценку моего труда,— сказал он.— Своими успехами я обязан вам, товарищи по труду. Вы мне помогали, поддерживали, вдохновляли на хорошие дела. Спасибо вам!

После митинга я спросил Манахтина о том, что пережил он, когда узнал о присвоении звания Героя Социалистического Труда.

— Меня охватило какое-то особенное волнение. Я необычайно остро осознал ответственность за свои будущие дела. Это звание надо оправдать всей своей жизнью, своим высокопроизводительным трудом,— ответил Анатолий Яковлевич.

В прошлом году исполнилось 20 лет работы А. Я. Манахтина слесарем-водителем. Тысячам машин различных выпусков дал он «путевку в жизнь». Не раз был «полпредом» ЗИЛа за рубежом, участвовал в автомобильных пробегах в различных странах.

— Еще в 1965 году мы участвовали вместе с Анатолием Яковлевичем в рекламном автопробеге по странам Европы,— вспоминает старший мастер цеха испытаний и сдачи автомобилей Н. Н. Власов.— На своем самосвале Манахтин тогда проехал по многим государствам. Пробег показал, что мы можем делать машины не хуже — лучше заграничных. А через два года мы вместе с ним снова совершили рейс по Польше и Венгрии, знакомя местные автохозяйства с правилами эксплуатации и обслуживания автомобилей «ЗИЛ-130».

В 1973 году Манахтину как одному из лучших слесарей-водителей корпуса доверили работу по испытанию и сдаче автомобилей новой конструкции. В августе Анатолий Яковлевич снова участвовал в рекламном автопробеге по социалистическим странам. Вместе с передвижной автомобильной выставкой побывал в Румынии, Болгарии, Чехословакии, Югославии, Венгрии, ГДР и Польше. И как всегда, машины, сделанные зиловцами, вызывали восхищение...

Делясь своими мыслями о Манахтине, начальник цеха испытания и сдачи автомобилей А. М. Буравчиков сказал:

— На Анатолия Яковлевича всегда можно положиться. Любое дело он выполняет добросовестно. Это очень скромный, отзывчивый, всегда готовый помочь делом человек. Сам он никогда не искал легкой работы. А ведь труд слесаря-сдатчика очень ответствен. Теперь вот он создал бригаду. Работает с молодыми слесарями-сменщиками по одному наряду. За неделю они сдали сверх плана семь автомобилей. По их примеру сейчас работают бригады слесарей-водителей А. Б. Бугова, В. С. Хоботова, Н. Д. Дорохина. Словом, почин обрел крылья.

Пока я беседовал с А. М. Буравчиковым, Манахтин уже почти закончил подготовку к сдаче очередного автомобиля «ЗИЛ-131». Он обкатал его на стенде и сейчас подкручивал гайки на дисках колес. Тут же вокруг машины ходил технический контролер и придирчиво осматривал, проверял крепление гаек.

— Сейчас мы уже не ездим в 25-километровые пробеги на машинах,— заметил Анатолий Яковлевич.— Обкатка идет на стендах в течение 15 минут...

Технический контролер подошел к Анатолию Яковлевичу. Он сказал, что все в порядке и машина принята. Это означало, что можно приниматься за следующую...

Б. ТИХОМИРОВ

ТАЙНОЕ ОРУЖИЕ ЖИДКОСТИ

Угольный пласт разрушается под напором стремительной водяной струи... Текучая вода совершает такие же действия, что и сверхтвердые зубы врубовой машины. Этот и подобные ему примеры показывают, что жидкости в определенных условиях могут вести себя подобно твердым телам. Понять и объяснить это явление оказалось делом весьма нелегким.

Доктор технических наук С. КОЗЫРЕВ и А. МИЛОВИДОВ, кинооператор.

Ferrum aqua erodit — «Вода железо гложет»,— говорили еще древние римляне. Способность жидкостей разрушать твердые тела известна с давних времен, и представленный снимок металлических образцов, поврежденных ударами воды, вряд ли кого удивит. И все-таки трудно представить, каким образом вода, обладающая чрезвычайной текучестью, может создать такие повреждения, похожие на следы пуль. Для того, чтобы сделать такой отпечаток хотя бы на алюминиевой пластине с помощью стального шарика, необходимо, чтобы шарик при вдавливании выдержал напряжение не менее 2 500 кг/см^2. А эти следы оставлены водой — следовательно, вода при ее внедрении в металл какое-то время вела себя подобно твердому шарику, не растекаясь...

Как же это стало возможным?

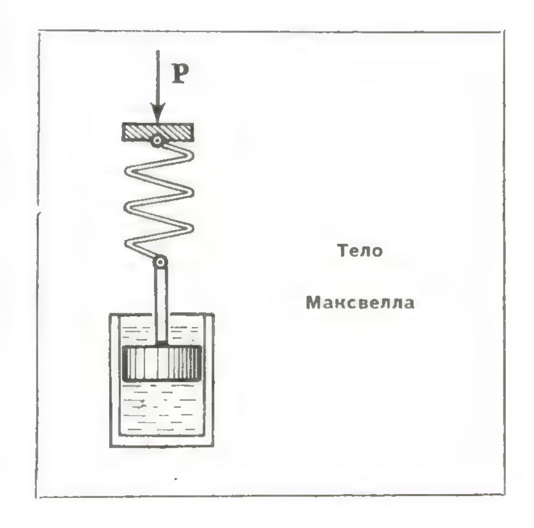
Когда-то в науке о веществе господствовало мнение о структурной близости газов и жидкостей, якобы состоящих из совершенно неупорядоченных частиц. Напротив, чрезвычайно трудно было заподозрить какое-либо родство между жидкостями и твердыми телами. Уж очень различны их механические свойства! Взять хотя бы их поведение под действием скалывающих напряжений: твердые тела упруго сопротивляются сдвигу, жидкости текут.

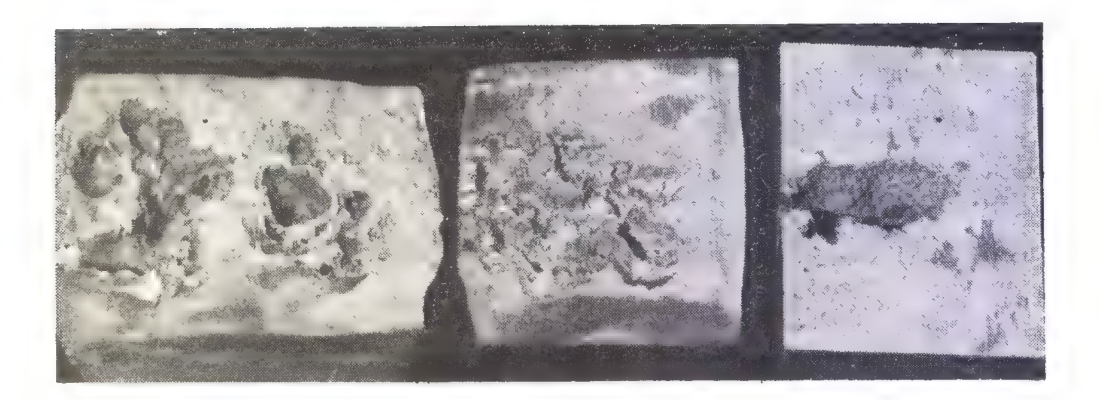
Однако первые рентгеноструктурные исследования жидкостей показали, что они вовсе не бесструктурны. В кругу достаточно близких частиц жидкости господствует определенный порядок, подобный тому, который царит в кристаллах. Правда, в жидкостях такой порядок не соблюдается на сколь угодно больших расстояниях. Но и этого достаточно, чтобы предположить сходство жидкостей и твердых тел в некоторых свойствах — например, предположить, что при скалывающих напряжениях жидкостям присуща не только текучесть, но и некоторая упругость по отношению к сдвигу.

Такого рода теорию предложил еще в 1867 году великий английский физик Джемс Клерк Максвелл. Он обратил внимание на то, что вещества типа смолы можно относить и к твердым телам и к жидкостям. Смола, оказывается, может по-разному реагировать на скалывающие напряжения— то как твердое тело, то как жидкость. Если напряжение прикладывается медленно либо действует продолжительное время, то смола течет, то есть ведет себя, как обыкновенная вязкая жидкость. Когда приложенное напряжение действует весьма быстро, смола вплоть до разрушения испытывает деформацию, пропорциональную напряжению. Максвелл предложил простую и наглядную модель двойственного поведения смолы (см. рисунок внизу). Он соединил пружину и цилиндр, заполненный жидкостью, внутри которого перемещается поршень. Пружина — идеальный упругий элемент, цилиндр с поршнем — амортизатор, идеальный вязкий элемент, а их комбинация — так называемое тело Максвелла—отлично демонстрирует вязко-упругий характер жидкостей и родственных им веществ типа смолы, которые ныне принято называть переохлажденными жидкостями.

Тело Максвелла поможет нам выяснить, как ведет себя жидкость при ударе. Совершенно ясно, что в момент удара пружина резко сожмется, принимая на себя ударный импульс, и лишь затем передаст его амортизатору, побуждая к движению поршень. Модель подсказывает, что и жидкость в момент удара вначале упруго сожмется и только затем начнет растекаться, причем начало ударного воздействия на жидкость и начало ее растекания будут разделены каким-то отрезком времени.

Скоростная киносъемка подтверждает этот вывод. В период упругой деформации жидкость ведет себя подобно твердому телу и в зависимости от скорости удара мо-





Все эти разрушения металлу нанесли водяные струи.

жет пластически деформироваться или хрупко разрушаться.

Объектом киносъемки была струя жидкости, по которой стреляли из ружья. Струя вытекала из специального баллона под давлением сжатого воздуха. Пуля представляла собой свинцовый цилиндрик диаметром 15 мм и весом около 20 г. В качестве жидкости использовалась смесь канифоли и трансформаторного масла с вязкостью около 9×10^3 пауз. Скорость пули варьировалась в пределах 11—105 м/сек. Поведение струи менялось от опыта к опыту по мере нарастания скорости пули.

На представленных ниже снимках пуля (черный прямоугольник) ударяет по струе (черная полоса) сверху. Кадры следуют слева направо.

Опыт первый.

Скорость пули — 11 м/сек. От удара пули струя изгибается и растягивается, утончается и затем разрывается. Процесс растяжения протекает относительно длительное время, в течение которого струя удлиняется в два-три раза. Таким образом, скорости пули, равной 11 м/сек, еще недостаточно для хрупкого разрушения жидкости.



Опыт второй.

Скорость пули — 15 м/сек. Этого достаточно для излома струи. Видно, что кромки струи имеют острые края, характерные для разрушения хрупких тел. Следует отметить, что хрупкая трещина начинает зарождаться не в месте удара, а на противоположной стороне струи после ее небольшого изгиба. Далее слои жидкости разрываются, как и в предыдущем случае. После разрыва струи ее концы изгибаются и деформируются пластически.





Опыт третий (вверху)

Скорость пули — 26,5 м/сек. Здесь можно видеть не одну, а три трещины хрупкого разрушения, которые возникли в месте наибольших растягивающих напряжений после изгиба струи. Характерно, что трещины могут залечиваться. Это объясняется тем, что после удара жидкость опять становится текучей.

Опыт четвертый (внизу)

Скорость пули — 105 м/сек. Начальная трещина образуется на этот раз в месте соприкосновения пули со струей. Это явление объяснено в теории разрушения твердых тел, в соответствии с которой при скоростях, превышающих некоторую критическую скорость, разрушение происходит непосредственно в окрестностях точки удара. После появления трещин весь объем жидкости, охватывающий зону удара, распадается на мелкие осколки, похожие на осколки стекла. При указанной скорости удара образовалось более 20 осколков хрупкого разрушения.



ГАЗ, ЖИДКОСТЬ, КРИСТАЛЛ

Мы знаем, что вещество может находиться в трех агрегатных состояниях — твердом, жидком и газообразном. В чем же физическая суть различий между этими состояниями? Суть кроется в характере взаимоотношений между молекулами вещества.

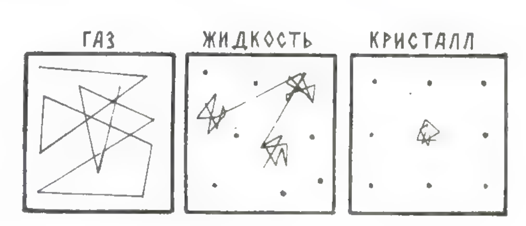
Если две молекулы одного и того же вещества сблизить на достаточно малое расстояние, они начнут притягиваться друг к другу.

Именно этим объясняется, например, прочность кристаллических тел или поверхностное натяжение жидкости.

Итак, силы сцепления как бы привязывают молекулы друг к другу. Тепловое движение старается разорвать эти узы. Результат противоборства зависит от соотношения сил, а точнее — от соотношения энергий: энергии связи молекул и энергии их теплового движения.

Если вторая значительно превосходит первую, вещество находится в газообразном состоянии. Каждая молекула вещества движется независимо от других. Вот почему при достаточно сильном нагреве все вещества становятся газообразными.

Если же, наоборот, энергия связи значительно превосходит энергию теплового движения, вещество находится в кристаллическом состоянии. Молекулы расставлены по узлам кристаллической решетки и могут лишь слегка колебаться около них. Порядок, в котором расстав-



Итак, что же выяснилось? Исследованная жидкость при ударе ведет себя, как стеклообразное тело. Можно полагать, что жидкости иного строения при ударе будут разрушаться по-иному. Для примера на последних снимках показана пластическая деформация струи водно-мучного раствора при скорости удара 26 и 105 м/сек. Здесь видно, что жидкость разрушается, подобно древесине, расщепляясь на отдельные волокна.

Цепочки кинокадров подробно рассказывают нам, каким образом жидкость при ударе может повреждать самые прочные металлы, пробивать танковую броню и разрушать угольный пласт. Жидкость словно отвердевает при ударе. Однако длительность того периода, когда жидкость сохраняет свойства твердого тела — длительность так называемого релаксационного периода,— измеряется миллионными долями секунды. Следующий за этим период растекания длится в сотни раз дольше. Оттого-то период релаксации так трудно обнаружить на опыте.

Всякий раз там, где происходит ударное взаимодействие твердого тела и жидкости, последняя, приобретая на мгновение свойства твердого тела, пускает в ход это грозное оружие.

Задача состоит в том, чтобы научиться управлять этим оружием, например, увеличивать период релаксации. Этому способствуют присадки различных солей, жидких полимеров, наложение магнитного и электрического полей и т. д.

ЛИТЕРАТУРА

Китайгородский А. И. **«Порядок и беспорядок в мире атомов»**, изд. 4-е, доп., М., «Наука», 1966 г.

Козырев С. П., Шальнев К. К. **«Релаксационная гипотеза механизма соударения жидкости и твердого тела»**. «Доклады Академии наук СССР», т. 192, 1970 г., № 3.

Корнфельд М. А. **«Упругость и прочность жидкостей»**. М., Гостехиздат, 1951 г.

Лодж А. **«Эластичные жидкости»**, пер. с англ., М., «Наука», 1969 г.

Михайлов И. Г., Соловьев В. А., Сверников Ю. П. **«Основы молекулярной акустики»**. М., «Наука», 1964 г.





лены и сориентированы молекулы, повторяется во всем объеме кристалла. Недаром его называют дальним порядком.

Ну, а если энергия связи соизмерима с энергией теплового движения? Это и будет отличительным признаком жидкого состояния. Каждая молекула некоторое время находится в упорядоченном строю из нескольких своих ближайших соседок. Но тепловые колебания ее настолько сильны, что позволяют ей внезапно разорвать связи с окружающими молекулами, вырваться из их окружения и занять место в кругу новых соседок. Эти скачки совершаются совершенно хаотически, новое место молекулы никак не предопределено прежним, также нет никакого соответствия между направлениями, в которых выстроены и сориентированы новые и старые соседи молекулы. Говорят, что в жидкости наблюдается ближний порядок, но нет дальнего.

(Заметим, что в некоторых жидкостях существует дальний порядок в ориентации молекул. Такие жидкости называются жидкими кристаллами.)

Правда, если на весь объем жидкости действует какая-то сила, то скачки молекул совершаются, как правило, в направлении этой силы — жидкость течет.

А как быстро и часто совершаются такие скачки? Молекулы наиболее текучих жидкостей совершают за одну секунду сотни миллиардов таких скачков.

Чем более вязка жидкость, тем реже такие скачки. Вязкость увеличивается, когда жидкость охлаждают. В своем росте вязкость некоторых жидкостей может в миллиарды миллиардов раз превысить вязкость воды. Таково, например, стекло. По своей структуре это типичная жидкость — молекулы стекла располагаются совершенно беспорядочно. Но чрезмерная вязкость делает его похожим на твердые кристаллические тела. И чтобы при всем внешнем сходстве подчеркнуть существенную разницу между кристаллом и бесструктурными веществами вроде стекла, битума, природных смол и т. п., их называют аморфными веществами или переохлажденными жидкостями.



МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НЕОЖИДАННОСТИ

В журнале «Наука и жизнь» (№ 10, 1972 г.) была предложена тема — увеличение числа в n раз при перенесении m цифр с первых на последние места.

Среди полученных материалов выделяются оригинальностью находки А. Ратмана (г. Рига). Он остановился только на n-значных числах, которые увеличивают (или уменьшают) свое значение в a раз, где a обязательно принимает все значения от 2 до n включительно, если число переставляемых цифр меняется от 1 до n—1. Кстати, приводимый в подборке (№ 10, 1972) пример 142 857 и открывает семейство таких чисел. Нетрудно проверить, что, переставляя от 1 до 5 цифр, мы получили новые числа, которые будут больше первоначального числа в m раз, где m пробегает все значения от 2 до 6.

Следующими числами, обладающими теми же свойствами, являются:

0 588 235 294 117 647 (n=16)
052 631 578 947 368 421 (n=18)
0 434 282 608 695 652 173 913 (n=22)
0 344 827 586 206 896 551 724 137 931 (n=28)

Последующие числа, получающиеся при n = 46, 58, 60, 96, 108, 112 и т. д., столь велики, что привести их в журнале не представляется возможным. Все эти числа представляют собой период десятичной дроби, полученной из простой дроби 1 : p, где p — простое число, дающее период десятичной дроби, в котором n знаков (n=p—1). Действительно

1/7 = 0,142857142857... = 0,(142857)
1/17=0,(0588235294117647)

Приводим несколько первых значений p: 7, 17, 19, 23, 29, 47, 59, 61, 97, 109, 113, 131..., 1949...

Вообразите себе 1948-значное число, которое с перестановкой одной цифры на последнее место дает число, которое кратно первоначальному, и этот процесс можно повторить 1947 раз!

Тот, кто проанализировал хотя бы самое короткое число 142 857, знает, что хотя при перестановке a цифр m пробегает все значения от 2 до n, но не по порядку: при перестановке одной цифры число увеличивается в 3 раза, двух цифр — в 2 раза, трех цифр — в 6 раз, четырех цифр — в 4 раза и, наконец, пяти цифр — в 5 раз. Сколько же цифр надо переставить, чтобы увеличение числа было максимальным, то есть чтобы число увеличилось в n раз? Ответ общий для всех чисел: половину цифр. Например:

0 588 235 294 117 647=9 411 764 705 882 352 : 16

Наблюдение очень интересное. Продолжая анализ полученных чисел, А. Ратман нашел еще целый ряд изящных неожиданностей.

Если такое полное круговое число, как называет автор анализа, «разрезать» пополам и обе половины сложить, то получим число, состоящее из одних девяток:

142	**05 882 352**
857	**94 117 647**
999	**99 999 999**

052 631 578
947 368 421
999 999 999

Далее, все эти числа отличаются завидной упорядоченностью: в них разные цифры содержатся в одинаковых количествах. Естественно, что это свойство строго проявляется только в числах, количество цифр в которых кратно десяти, например, в 60-значном числе каждая цифра 0, 1, 2... входит по 6 раз, в 130-значном — по 13 раз и т. д.

Если значность числа не кратна 10, то можно точно предсказать, какие цифры будут «лишними».

При значности числа, оканчивающегося на 2, в него будут дополнительно входить цифры 3 и 6. Например, 22-значное число будет состоять из двукратного набора всех цифр и дополнительно цифр 3 и 6.

Если значность числа оканчивается на 8, то в нем недостает (до полного десятка) цифр 0 и 9. При окончании на 6 в числе будет не хватать цифр 0, 3, 6, 9. Например, в шестизначном числе 142 857 нет указанных цифр.

●

А это уже примеры совсем на другую тему. Их прислал из своей коллекции Е. Казанцев (г. Бердск).

999 · 100 = 999 000
999 · 889 = 888 111
999 · 778 = 777 222
999 · 667 = 666 333
999 · 556 = 555 444
999 · 445 = 444 555
999 · 334 = 333 666
999 · 223 = 222 777
999 · 112 = 111 888
999 · 001 = 000 999



1917 СТРОКИ ИСТОРИИ 1974

Окончание. Начало см в № 4, посвященном 250-ЛЕТИЮ АКАДЕМИИ НАУК СССР.

1958

28 марта — Состоялись первые выборы членов академии в Сибирском отделении.

18—20 июня — Общее собрание академии обсудило ее задачи в связи с постановлением майского Пленума ЦК КПСС об ускорении развития химической промышленности, и особенно производства синтетических материалов и изделий из них для удовлетворения потребности населения и нужд народного хозяйства. Было избрано 26 новых академиков и 55 членов-корреспондентов.

Октябрь — П. А. Черенкову, И. Е. Тамму и И. М. Франку за открытие и интерпретацию «эффекта Черенкова» присуждена Нобелевская премия.

1959

Июнь — Президиум Академии наук СССР обсудил результаты научных работ советских ученых в Антарктике.

28 июля — Открыт Главный ботанический сад академии в Москве.

Декабрь — Медалями и почетными грамотами Всемирного Совета Мира награждены академики И. И. Артоболевский, П. Л. Капица, И. В. Курчатов, А. Н. Несмеянов, К. В. Островитянов, Г. И. Петровский, Н. Н. Семенов, Д. В. Скобельцын и др.

1960

10 июня — Общее собрание академии избрало 11 новых академиков и 50 членов - корреспондентов.

9—16 августа — в Москве проходил XXV международный конгресс востоковедов.

1961

12 апреля — Космический корабль «Восток-1», пилотируемый Ю. А. Гагариным, впервые в мире совершил полет вокруг земного шара и благополучно вернулся на Землю. 15 апреля Академия наук СССР наградила Ю. А. Гагарина золотой медалью имени К. Э. Циолковского.

19 мая — Общее собрание Академии наук СССР избрало президентом академии М. В. Келдыша.

12—14 июня — В Кремле состоялось всесоюзное совещание научных работников в связи с постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О мерах по улучшению координации научно-исследовательских работ в стране и деятельности Академии наук СССР».

Октябрь — В Институте теоретической и экспериментальной физики академии пущен ускоритель протонов на 7 млрд. эв.

1962

16 марта — Президиум академии принял решение о строительстве в Пущине на Оке комплекса биологических институтов.

19—20 октября — Состоялось Общее собрание Академии наук СССР, посвященное задачам развития общественных наук в период развернутого строительства коммунизма.

Ноябрь — Л. Д. Ландау присуждена Нобелевская премия за пионерские исследования в теории конденсированного состояния.

1963

14—15 мая — Общее собрание академии приняло решение, вытекающее из постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О мерах по улучшению деятельности Академии наук СССР и академий наук союзных республик». Этим постановлением на академию было возложено общее научное руководство проводимыми в стране исследованиями по важнейшим проблемам естественных и общественных наук.

1 июля — Общее собрание академии утвердило новый устав. Согласно этому уставу, число отделений в академии доведено до 15, причем объединены они в трех секциях Президиума — Физико-технических и математических наук (отделения Математики, Общей и прикладной физики, Ядерной физики, Физико-технических проблем энергетики, Наук о Земле, Механики и процессов управления), Химико-технологических и биологических наук (отделения Общей и технической химии, Физико-химии и технологии неорганических материалов, Биохимии, биофизики и химии физиологически активных соединений, Физиологии, Общей биологии), Общественных наук (отделения Истории, Философии и права, Экономики, Литературы и языка).

1964

Июль — Советскими физиками открыт 104-й элемент, названный курчатовием.

29 октября — Нобелевская премия присуждена Н. Г. Басову и А. М. Прохорову за фундаментальные исследования в области квантовой радиофизики,



В Президиуме Академии наук СССР. Вручение памятных подарков президенту Академии наук Кубы А. Нуньесу Хименесу (1963 г.). За столом (слева направо): В. А. Кириллин, М. Д. Миллионщиков, М. В. Келдыш, А. Нуньес Хименес.

приведшие к созданию генераторов и усилителей электромагнитных излучений (лазеров и мазеров).

1965

6 октября — Ботанический институт имени В. Л. Комарова награжден орденом Трудового Красного Знамени за заслуги в развитии биологической науки и в связи с 20-летием со дня его основания.

13—14 декабря — Общее собрание академии обсудило проблемы экономического развития страны и технического прогресса.

1966

3 февраля — Автоматическая станция «Луна-9» впервые в мире совершила мягкую посадку на поверхность Луны в районе Океана Бурь.

1967

18 октября — Советская автоматическая станция «Венера-4» впервые в мире осуществила плавный спуск и посадку на поверхность Венеры и позволила получить ценнейшие данные об этой планете.

21 октября — В ознаменование 50-летия Великой Октябрьской социалистической революции Академия наук СССР награждена памятным знаменем ЦК КПСС, Президиума Верховного Совета СССР, Совета Министров СССР и ВЦСПС.

1968

Январь — Для решения важнейших народнохозяйственных проблем, для усиления комплексного исследования вопросов народонаселения Президиум АН СССР постановил создать при Отделении экономики академии Научный совет «Социально - экономические проблемы народонаселения». В его задачи входит координация исследований по таким важнейшим темам: марксистско-ленинская теория народонаселения, взаимосвязь структуры и темпов роста населения и факторы экономического развития, проблемы роста населения в СССР.

29 февраля — Отделение общей и прикладной физики, Ядерной физики и Отделение наук о Земле Академии наук провели объединенную научную сессию, посвященную проблемам межпланетной плазмы и космических лучей.

20—21 марта — Состоялся очередной, 73-й, съезд Всесоюзного химического общества имени Д. И. Менделеева. Это общество — прямой наследник и преемник лучших традиций Русского химического общества, которому в 1968 году исполнилось 100 лет.

25—26 марта — В ознаменование 100-летия со дня рождения Алексея Максимовича Горького Институт мировой литературы АН СССР, носящий его имя, провел научную сессию на тему «Горький и современность». В сессии приняли участие ученые Москвы, Ленинграда, гости из Болгарии, Венгрии, Монгольской Народной Республики, ГДР, Польши, Румынии, Чехословакии, Югославии.

Июль — В составе Сибирского отделения Академии наук на базе группы лабораторий Дальневосточного филиала этого отделения создан Хабаровский комплексный научно-исследовательский институт. Его основные направления: изучение геохимических и геологических процессов, протекающих на земной поверхности и в приповерхностном слое, разработка теоретических основ биогеохимических методов поиска новых полезных ископаемых.

22 сентября — Объединенная международная экспедиция успешно провела наблюдение полного солнечного затмения. Наибольшая продолжительность полной фазы (42 секунды) при наибольшей высоте солнца над горизонтом была на территории Казахской ССР, в Курганской области. Кроме советских ученых, в объединенной экспедиции участвовали группы ученых из Италии, Франции, Англии США, Швейцарии и отдельные ученые из Голландии и ГДР.

1969

Январь — Президиум Академии наук СССР принял постановление об издании новых журналов: «Теоретическая и математическая физика», «Геоморфология», «Успехи физиологических наук», «Латинская Америка», «Советская тюркология».

17 марта — В штаб-квартире ЮНЕСКО, в Париже, состоялся научный симпозиум, где были заслушаны доклады о 100-летии открытия Д. И. Менделеевым периодического закона. Директор

Группа советских ученых-лауреатов Нобелевской премии. Слева направо — Н. Г. Басов. Н. Н. Семенов, А. М. Прохоров.



Комиссии по атомной энергетике США Г. Сиборг прочел доклад на тему «Развитие Менделеевской таблицы». Директор Объединенного института ядерных исследований академик Г. Н. Флёров сделал доклад «Перспективы открытия новых трансурановых элементов».

18—20 марта — В Ленинграде проходили юбилейные заседания, посвященные 100-летию открытия периодического закона Д. И. Менделеевым.

11—17 марта — В Киеве проходило IV заседание Комиссии многостороннего сотрудничества Академий наук социалистических стран по комплексной проблеме «Планетарные геофизические исследования».

6—8 мая — В Москве проходил II симпозиум советских и финских историков. В центре внимания ученых три темы: русско-финские культурные связи в XIX веке; социальные основы национальных движений в России и в Финляндии в XIX веке; В. И. Ленин в Финляндии.

1—5 июля — В Москве проходил международный симпозиум на тему «Изобретательство и научный поиск». В нем приняли участие 2 200 специалистов из 35 стран мира. Рассматривались вопросы правовой охраны изобретений, международного сотрудничества в области изобретательства, а также вопросы создания надежных поисковых систем для патентной информации.

15 сентября — В Москве подписано соглашение между Академией наук СССР и Национальным центром научных исследований Франции об обмене учеными в целях укрепления научного сотрудничества. Оно вошло в силу с 1января 1970 года и действует до тех пор, пока одна из сторон не заявит о своем желании его расторгнуть.

1970

Май — Президиум Академии наук СССР признал целесообразным организовать в 1970 году в Якутском филиале Сибирского отделения академии Институт физико-технических проблем Севера.

20—29 мая — В Ленинграде в Таврическом дворце состоялась XIII сессия Комитета по исследованию космического пространства (КОСПАР). Присутствовало 1 000 ученых из 30 стран мира. В центре внимания участников сессии были вопросы изучения Луны и планет Солнечной системы.

Президиум АН СССР постановил организовать в поселке Шушенское, Красноярского края, Южно-сибирскую географическую станцию Института географии Сибири и Дальнего Востока Сибирского отделения.

С целью всестороннего комплексного рассмотрения всех вопросов, связанных с проблемами Байкала, Президиум Академии наук решил организовать специальную Комиссию по Байкалу под председательством академика А. П. Виноградова.

17 ноября — В Москве в Доме ученых состоялась юбилейная научная сессия Академии наук и Института марксизма-ленинизма при ЦК КПСС, посвященная 150-летию со дня рождения Фридриха Энгельса.

1971

Январь — Президиум Академии наук СССР постановил организовать с 1 марта 1970 года Уральский научный центр академии в городе Свердловске. Новый центр создается на базе научных учреждений Уральского филиала Института физики металлов и Института математики и механики АН СССР.

Во Владивостоке организован Институт археологии и этнографии народов Дальнего Востока.

20—25 июня — В Москве собрался Первый международный конгресс, посвященный изучению геохимических процессов. Конгресс организован Академией наук СССР при участии ЮНЕСКО.

2—14 августа — В Москве проходила очередная, XV, Генеральная ассамблея Международного геодезического и геофизического союза (МГГС). Приняты важные решения: 1975—1980 годы предложено объявить «Международным периодом окружающей среды».

При Институте физических проблем имени С. И. Вавилова создан фонд-коллекция сверхчистых металлов, которые при необходимости будут выдаваться для научных исследований.

Принято решение об образовании Философского общества СССР — добровольной организации, объединяющей научно-общественные организации, научные коллективы, а также отдельных ученых, работающих в области марксистско-ленинской философии.

Август — В Москве собрался XIII Международный конгресс по истории науки. 2 тысячи ученых из сорока стран обсуждали многие проблемы, в том числе «Роль ученого в истории науки», «Использование новой техники в развивающихся странах», «Роль логики и методологии в научных исследованиях».

В Москве организован Институт психологии в составе Отделения философии и права. Основные направления его научной деятельности: анализ социально-психологических аспектов организации трудовых коллективов, психология личности и формирование ее социалистического сознания.

6—11 сентября — В Бюракане проходила конференция по проблеме связи с внеземными цивилизациями. Организационный комитет возглавили академик В. А. Амбарцумян (СССР) и профессор К. Саган (США). В работе конференции приняли участие астрономы, физики, биологи, антропологи, историки, социологи, философы, лингвисты, специалисты в области теории информации и связи. Конференция проходила в форме совещаний «круглого стола». Одно из заседаний было посвящено эволюции разума и технического общества на Земле.

1972

31 января — 4 февраля — В Институте физических проблем имени С. И. Вавилова проведен III советско-французский симпозиум по физике твердого тела при низких температурах.

В Магадане организован Институт биологических проблем Дальневосточного научного центра АН СССР. Основные научные направления института: изучение жизнедеятельности организмов в высоких широтах и адаптация растений, животных и человека к существованию в условиях Арктики и Субарктики; теоретические основы использования и обогащения биологических ресурсов Севера, рекомендации по защите населения от неблагоприятных климатических условий.

6—9 июня — В Киеве проходил Международный симпозиум по спецэлектрометаллургии, организованный институтом электросварки имени Е. О. Патона АН УССР. В симпозиуме участвовали 300 советских и зарубежных ученых, работающих в этой совсем новой, возникшей всего 10 лет тому назад области металлургии.

Медаль имени К. Маркса за 1972 год присуждена академику П. М. Поспелову за выдающийся вклад в разработку истории Коммунистической партии Советского Союза и проблем отечественной истории.

Медаль имени П. Н. Лебедева вручена академику Шальникову А. И. за работы по исследованию свойств кристаллического гелия. Его труды создали новое направление в физике твердого тела — физику квантовых кристаллов.

2—7 июля — В Киеве проходил IX Конгресс геронтологов. Собралось 3 тысячи ученых, представители 43 стран мира. Изучение биологии старения занимает умы ученых разных специальностей — медиков, биологов, генетиков и психологов. Современные методы и средства научного эксперимента были представлены на выставке «Геронтология-72».

Премия имени А. А. Фридмана за 1972 год присуждена члену-корреспонденту АН СССР И. Э. Кибелю за монографию «Введение в гидродинамические методы прогноза погоды». Его теория стала основой для практических методов в предсказаниях синоптиков во всем мире.

21—27 августа — В Москве собрался XIII Конгресс по теоретической и прикладной механике. Присутствовало 4 тысячи ученых из 40 стран. Кроме традиционных классических разделов прикладной механики, в наше время механика призвана решать многие, казалось бы, неожиданные проблемы, такие, как устойчивость плазмы в термоядерном синтезе или кровоснабжение организма.

7—14 августа — В Москве проходил IV Международный биофизический конгресс. 4 тысячи ученых, представители более 40 стран, заслушали более тысячи докладов; в частности, о физико-теоретических основах исследования белка, о пространственной структуре ферментов по данным рентгеноструктурного анализа.

Золотая медаль имени К. Э. Циолковского за 1972 год присуждена академику М. В. Келдышу за выдающийся вклад в научную разработку проблем изучения и освоения космического пространства.

Премия имени М. В. Ломоносова за 1972 год присуждена академику А. С. Боровику-Романову и доктору физико-математических наук И. Е. Дзялошинскому за исследования в области антиферромагнетизма. Авторы доказали, что слабый ферромагнетизм антиферромагнетиков не связан с примесями, ими были предсказаны новые явления: пьезомагнетизм, наведение магнитным полем антиферромагнитного упорядочения.

Премия имени В. Л. Комарова за 1972 год присуждена доктору биологических наук Л. И. Малышеву из Института физиологии и биохимии Сибирского отделения Академии Наук СССР за серию работ по изучению высокогорной растительности Южной Сибири.

1973

Январь — В городе Владивостоке организован Тихоокеанский океанологический институт на базе Тихоокеан-

ского отделения Института океанологии имени А. П. Ширшова. Основные направления научных исследований института: комплексное гидрофизическое исследование энергообмена и взаимодействие океана и атмосферы, изучение геологии Тихого океана, изучение океанических течений и циркуляций.

Февраль — Первое присуждение медалей Академии наук с премиями, учрежденными для награждения студентов высших учебных заведений за лучшие научные работы. По секции физико-технических наук премия вручена студенту 5-го курса Новосибирского университета Ш. П. Шестакову за работу «О некоторых классах некоммутативных иордановых колец». По секции наук о Земле премию получил студент 5-го курса географического факультета Казанского университета Х. Г. Шайдуллин за работу «Опыт комплексной гляциологической характеристики ледников». По секции общественных наук — студент Киевского университета В. Ю. Шевченко за работу «Экономические факторы развития и сближения социалистических наций».

19 февраля — В Праге подписан Протокол о научном сотрудничестве Академии наук СССР и Чехословацкой Академии наук на 1973—1975 годы. Академиями учреждены премии за лучшие результаты, полученные при проведении совместных работ в области естественных и общественных наук и имеющие важное значение для науки и практики.

Золотая медаль имени И. П. Павлова за 1973 год вручена члену-корреспонденту Академии наук СССР Л. Г. Воронину за фундаментальные исследования по эволюции нервной деятельности.

24 апреля — В московском Доме ученых состоялось торжественное собрание, посвященное полувековому юбилею издательства «Наука» и награждению его орденом Трудового Красного Знамени.

28 мая — 1 июня — В Таллине проходил XI европейский конгресс по молекулярной спектроскопии. На нем присутствовало 600 ученых из 18 европейских стран, а также представители США, Канады, Японии, Австралии. Физики, химики, биологи, математики, принимавшие участие в работе конгресса, основное внимание уделили спектроскопии молекулярных кристаллов и также применению новейших методов спектроскопии, например, таких, как ядерный магнитный резонанс с Фурье-преобразованием.

Июнь — В Москве организована Центральная библиотека Академии наук по естественным наукам.

Золотая медаль имени С. И. Вавилова за 1973 год присуждена академику В. П. Линнику за создание новых оптических методов и приборов для астрономии.

Для усиления деятельности академии в решении научных задач, связанных с сельским хозяйством, Президиум Академии наук СССР принял решение организовать Комиссию по научным основам сельского хозяйства.

25—30 июня — В Москве проходила XII Международная конференция по химии координационных соединений. В ней приняли участие 1 100 химиков из различных стран мира.

Для улучшения координации научных исследований по применению взрывов в промышленности и строительстве создан Научный совет по проблеме «Народнохозяйственное использование взрывов» при отделении геологии, геофизики и геохимии АН СССР. В задачи совета входит рассмотрение проектов уникальных промышленных и опытно-промышленных взрывов, рассмотрение новых методик расчета механических и сейсмических эффектов промышленных взрывов, принципиальных основ обеспечения безопасности при взрывных работах.

17 октября — Центральный Комитет КПСС постановил отметить 250-летний юбилей Академии наук СССР как смотр достижений советской науки, внесшей большой вклад в дело построения социализма в СССР, в развитие образования и культуры, в упрочение мира и укрепление дружбы между народами.

1974

7 февраля — Издан указ Президиума Верховного Совета СССР о награждении Академии наук СССР орденом В. И. Ленина. Высокая награда присвоена за выдающиеся заслуги в развитии советской науки и культуры, подготовку высококвалифицированных научных кадров, укрепление экономической и оборонной мощи страны и в связи с 250-летием со дня основания Академии.

9 февраля — Указом Государственного Совета Народной Республики Болгарии в связи с 250-летием со дня основания и за исключительные заслуги в развитии мировой прогрессивной науки Академия Наук СССР награждена орденом Георгия Димитрова.

Февраль — В Эстонской ССР начал действовать новый научный центр: лаборатория экономики и планирования. Она будет заниматься исследованиями экономических и социальных проблем долгосрочного планирования.

5—6 марта — В Московском доме ученых проходило традиционное годичное собрание Академии наук. Собравшиеся тепло приветствовали лауреатов золотых медалей и премий Академии, которым были вручены награды. Высшие награды Академии — золотые медали имени М. В. Ломоносова за 1973 год вручены академику А. П. Виноградову и чехословацкому ученому-геологу В. Зоубеку.

14 мая — В Кремлевском Дворце съездов начнутся торжества, связанные с празднованием 250-летия Академии наук СССР. Торжественные заседания пройдут в Ленинграде. Советские и иностранные гости посетят многие республиканские академии.



Командующий 3-м Белорусским фронтом Маршал Советского Союза А. М. Василевский и командующий артиллерией Земландской группы войск генерал-полковник Н. М. Хлебников беседуют с одним из участников штурма Кенигсберга.

● **ВОСПОМИНАНИЯ**

Герой Советского Союза, генерал-полковник артиллерии, кандидат военных наук Н. ХЛЕБНИКОВ.

ШТУРМ КЕНИ

Месяц май, девятое число,— это очередная годовщина нашей великой Победы над фашизмом. Месяц май — это и время воспоминаний о большой и трудной войне. Сегодня, в канун 29-й годовщины Победы, я рад представить читателям воспоминания ветерана Великой Отечественной войны генерал-полковника артиллерии Н. М. Хлебникова.

С Николаем Михайловичем Хлебниковым я познакомился осенью 1943 года. Он тогда возглавлял артиллерию 1-го Прибалтийского фронта. Первая же операция, которую я проводил как командующий фронтом, убедила меня в справедливости лестных отзывов о генерал-полковнике Хлебникове. Он отлично спланировал и провел крупное артиллерийское наступление. Потом было много других сражений. Все они — будь то форсирование с ходу Западной Двины, или прорыв в Прибалтику, или оборонительное сражение под Шяуляем — имели свою боевую специфику. Но везде и повсюду артиллерия фронта, возглавляемая Николаем Михайловичем, действовала одинаково мощно, умело, целеустремленно, с поистине математической точностью.

Штурм Кенигсберга в апреле 1945 года стал апофеозом боевой работы наших славных артиллеристов. Об этом подробно рассказывается в публикуемом отрывке из книги воспоминаний Н. М. Хлебникова, которая готовится к печати Воениздатом. Автор подчеркивает ведущую роль, которую сыграла в штурме артиллерия большой и особой мощности. Она сокрушила главные оборонительные сооружения противника, пробила дорогу наступающей пехоте, и сильнейшая из фашистских крепостей с ее 140-тысячным гарнизоном, с множеством фортов и дотов пала на четвертые сутки после начала атаки.

Хочу отметить, что разговор о победной весне сорок пятого года, о боевых действиях в Восточной Пруссии Николай Михайлович сопровождает деловым анализом фактов, как положительных, так и отрицательных. Он разбирает прошлое с цифрами в руках. Это еще более повышает ценность воспоминаний одного из старейших советских артиллеристов.

Маршал Советского Союза И. Х. БАГРАМЯН.

Март 1945 года перевалил на вторую половину. Наша Земландская группа войск (бывший 1-й Прибалтийский фронт) стояла в глубине Восточной Пруссии, перед мощной фашистской крепостью Кенигсберг — точнее, обширным укрепленным районом, центром которого была эта крепость. Мы готовились к ее штурму. Теперь Земландская группа войск входила в 3-й Белорусский фронт Маршала Советского Союза А. М. Василевского.

История Кенигсберга — форпоста прусского милитаризма — восходит к временам раннего средневековья. Отсюда с благословения святейшего папы римского направлялись на север, восток и юг армии закованных в броню псов-рыцарей. Не раз воинственные намерения пруссачества, его завоевательные походы терпели крах. Не раз русское победоносное знамя взвивалось над башнями и крепостными стенами Кенигсберга. Но урок не пошел впрок. И в сорок первом году, готовясь к блицкригу, к молниеносной войне с Советским Союзом, фашисты опять маршировали по площадям и улицам Кенигсберга.

Главные сооружения крепости Кенигсберг были возведены более сорока лет назад, в конце прошлого века. В 1938 году гитлеровцы приступили к модернизации крепости, строили бетонные доты, устанавливали стальные и бетонные колпаки на фортах.

ГСБЕРГА



Орудие большой мощности гаубица 203 мм на огневой позиции.

Мортира 280 мм образца 1915 г. (снимок 1927 г.). Такие орудия тоже участвовали в штурме Кенигсберга.



Работы эти стали особенно интенсивными во втором периоде Великой Отечественной войны.

Основу Кенигсбергского укрепленного района составляли три оборонительные позиции. Первая из них — внешний обвод — проходила в 7—8 километрах от города и опиралась на 15 крепостных фортов, между которыми тянулись в несколько линий траншеи. Подступы к ней прикрывались широким и глубоким противотанковым рвом, противотанковыми надолбами, минными полями и густой сетью проволочных заграждений.

Вторая позиция опоясывала город по окраинам и состояла из дотов, а также массивных, приспособленных к обороне траншей и разного рода заграждений. Третья позиция — внутренний обвод — охватывала центр города с крепостной цитаделью и цепью бастионов, равелинов и башен в 3—4 боевых этажа. Они соединялись между собой рвом, наполненным водой. Кроме того, в самом городе было около 200 опорных пунктов, созданных в зданиях с толстыми каменными стенами. Множество прочных баррикад перекрывали улицы и площади города.

Готовясь к штурму Кенигсберга, и штаб артиллерии Земландской группы войск и я как командующий артиллерией группы с особым вниманием изучали разведывательные данные о фортах Кенигсберга, каждый из которых являлся как бы крепостью в крепости.

Форт занимал площадь от 7 до 10 гектаров, имел форму пятиугольника. Его боевое покрытие составляла кирпичная кладка трех- четырехметровой толщины. Толстая земляная подушка с растущими на ней деревьями и кустарником прикрывала сверху все это сооружение. Ров глубиной до 5 метров и шириной до 15 метров окружал форт.

Подземная казарма форта была рассчитана на 400—500 бойцов, под ней, на глубине до 15 метров, находились склады боеприпасов и продовольствия и ходы сообщения между отдельными частями форта. В казематах размещались постоянные батареи. Для ведения огня на дальние расстояния они выдвигались на поверхность форта.

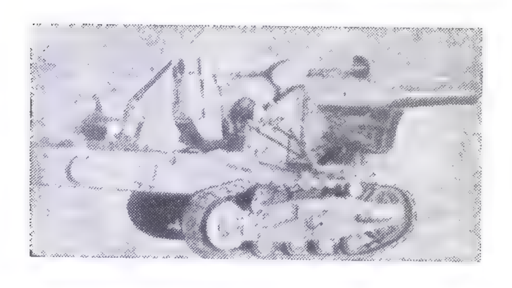
Как показал анализ разведывательных данных, форты Кенигсберга имели уязвимые места: низкое расположение амбразур позволяло гарнизону вести огонь лишь по ближним целям. Для стрельбы по дальним целям огневые средства надо выносить на поверхность форта, где они неминуемо попадут под огонь нашей артиллерии.

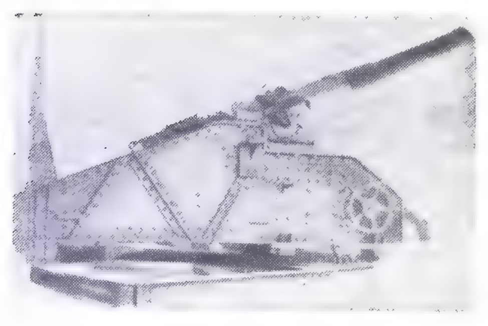
Кроме того, форты имели один тыльный вход. Если «завалить» его огнем тяжелой артиллерии или подорвать взрывчаткой, тогда гарнизон форта окажется в изоляции.

Штурм крепости сперва был неоднократно «проигран» на макете, изготовленном по распоряжению командующего Земландской группы генерала армии И. Х. Баграмяна. Макет города и крепости занял площадь около 40 квадратных метров. На нем была точно воспроизведена вся система обороны противника, вплоть до отдельных пулеметных точек, танков, приспособленных к обороне зданий и баррикад на улицах города. Световая сигнализация макета наглядно демонстрировала огневые средства укрепленного района и их взаимодействие.

30 марта командующий Земландской группой войск генерал И. Х. Баграмян подписал директиву о Кенигсбергской операции. Срок готовности войск к наступлению — 5 апреля. Непосредственно для штурма Кенигсберга привлекались четыре армии: 43-я генерала А. П. Белобородова, 50-я генерала Ф. П. Озерова, 11-я гвардейская генерала К. Н. Галицкого и 39-я И. И. Людникова. Главный удар по Кенигсбергу с северо-запада и севера наносили 39-я, 43-я и 50-я армии, с юга — 11-я гвардейская армия. На этих участках была сосредоточена основная масса нашей артиллерии — более 5 000 орудий и минометов. По решению Ставки Верховного Главнокомандования нам передавалась также артиллерия особой мощности. Ее калибры можно приравнять лишь к главным калибрам линейных кораблей и тяжелых крейсеров. В ходе Великой Отечественной войны эти орудия не находили себе конкретного применения. Только сейчас, под Кенигсбергом, встретились нам особо прочные крепостные сооружения, для разрушения которых была необходима артиллерия особой мощности.

В эти дни я не раз вспоминал лагеря и опытные стрельбы, в которых задолго до войны мы испытывали эти сверхмощные орудия. Артиллеристы вели огонь по дотам, построенным с покрытиями разной толщины, из бетона различных марок. Мне довелось тогда организовывать эти опытные стрельбы. Хорошо помню первые впечатле-





Орудия особой мощности — 280 и 305 мм, которые были использованы для разрушения фортов Кенигсберга.

ния и недоуменные реплики командиров: «Да что они резиновые, что ли, эти доты?»

Действительно, специальные бетонобойные снаряды 203 мм калибра, весом в сто килограммов, отскакивали от дота, как от резинового. Нам удалось установить, что успех или неуспех стрельбы по сверхпрочным сооружениям даже из самых мощных орудий зависит от угла, под которым снаряд ударяет в бетон. Разрушить дот орудиями большой мощности (203 мм) навесной стрельбой по горизонтальному (верхнему) его покрытию удавалось только тогда, когда угол падения снаряда был близким к 90 градусам. В иных случаях пробоин не получалось, а иногда бетонобойные снаряды просто рикошетировали. Для того, чтобы получить нужный угол падения снаряда, приходилось вести стрельбу на дополнительных углах возвышения и поэтому придвигать эти громадные орудия близко к позициям противника, иногда даже в зону его пулеметного огня, что, естественно, осложняло боевое применение 203 мм гаубиц.

Теми же правилами приходилось руководствоваться, применяя и еще более мощную артиллерию — 280—305 мм.

Опыт, приобретенный нашей артиллерией на опытных стрельбах, очень пригодился сейчас, под Кенигсбергом. Разумеется, выдвижение орудий большой и особой мощности, их установка на огневые позиции, прокладка путей подъезда к ним — узкоколейных железных дорог,— все это совершалось скрытно, ночами, с соблюдением строжайших правил маскировки. Орудия размещали в очень глубоких окопах, хорошо укрытых маскировочными сетями. Столь же тщательно маскировали и узкоколейки, по которым подвозились 400-килограммовые снаряды, заряды, различные принадлежности и механизмы. Ни авиационная, ни наземная разведка фашистов не обнаружила ни одного из этих орудий.

●

До штурма оставались считанные дни, когда я приехал в 245-й отдельный Гумбиненский дивизион. Светало. С наблюдательного пункта командира дивизиона подполковника С. С. Мальцева открывался вид на слегка всхолмленную равнину. Места низменные, много воды — каналы, сеть дренажных канав, дамбы. Весенние голые рощи. К югу через равнину тянутся асфальтовые ленты дорог, шагают столбы электропередачи. Вдали серо-розовыми кубиками и параллелепипедами, сотнями островерхих шпилей и крыш громоздится город Кенигсберг.

Впереди нас, примерно в полутора километрах от наблюдательного пункта близ дороги, едва просматривается часть низкой, кирпичной стенки. Она тянется вдоль подножия длинного холма, по которому взбегает березовая роща.

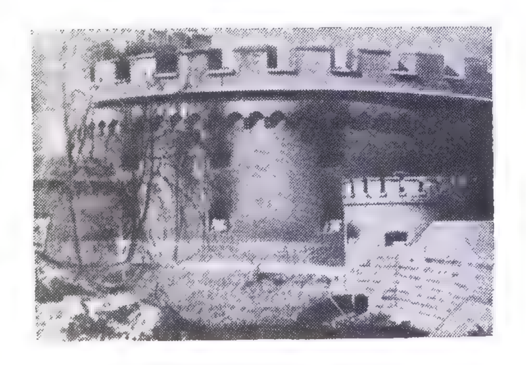
— Форт «Гнейзенау»,— докладывает подполковник Мальцев.— Обратите внимание: кривая сосна, левее двадцать, ниже пять — артиллерийский дот...

Припав к окулярам стереотрубы, рассматриваю холмы и рощи и мысленно представляю себе закованные в сталь, бетон и кирпич боевые сооружения, сотни орудий и пулеметов, многоэтажные подземелья с лабиринтами ходов сообщения.

Конечно, Кенигсберг — крепкий орешек. Однако все мы — от солдата до маршала — уверены, что быстро его расколем. У нас есть могучий артиллерийский молот, перед которым не устоит никакая крепость.

Война идет к концу, но чем ближе победа, тем чаще думаю я о малоприметной, будничной работе, которая исподволь готовила наше сегодняшнее торжество. И в первую очередь думаю о своем роде войск, об артиллерии. Советская военная наука с первых своих шагов отвела артиллерии крупную роль в общем балансе Вооруженных Сил. Научное предвидение оправдалось, и сейчас, в конце Великой Отечественной войны, наша артиллерия по всем пунктам бьет артиллерию фашистской Германии.

Возьмите, например, организацию войск. Под Кенигсбергом я, как командующий артиллерией, получил в свое распоряжение четыре артиллерийских дивизии прорыва, по 350 с лишним стволов каждая; тяжелую пушечную дивизию, две гвардейских минометных дивизии, пять зенитно-артиллерийских дивизий, восемь истребительно-противотанковых бригад и ряд других артиллерийских





Так выглядели крепостные сооружения после артобстрела.

частей. Однако организационная структура артиллерии продолжает развиваться и совершенствоваться, и мы, помимо отдельных дивизий, имеем под Кенигсбергом целый артиллерийский корпус прорыва, насчитывающий более 800 стволов.

В то же время артиллерия гитлеровской Германии в организационном отношении застыла на уровне 1939—1941 годов. Корни этой отсталости надо искать в авиационно-танковом буме довоенных лет, в популярных тогда на Западе теориях воздушных и танковых войн. Военная наука гитлеровской Германии отводила артиллерии чисто подсобную роль.

Еще в тридцатых годах советская артиллерийская наука подробно разработала теорию «контрбатарейной борьбы». Борьба артиллерии против артиллерии — сложнейший вид артиллерийской боевой работы. Она требует высочайшей квалификации и от тех, кто непосредственно ведет огонь по невидимой, очень далекой цели, и от тех, кто предварительно разведует эту цель и, пользуясь данными авиационной, звуковой, метеорологической и других видов артиллерийской инструментальной разведки, наносит на планшет ее координаты.

Мы давно и широко культивировали артиллерийскую инструментальную разведку (АИР), подготовили отличные кадры разведчиков-математиков, создали специальные подразделения — дивизионы АИР. Противник и здесь сильно отстал. Поэтому в артиллерийских дуэлях, в борьбе артиллерии против артиллерии перевес всегда был на нашей стороне. Бывали дни наступлений, когда нам удавалось подавить и разгромить до 40 батарей сразу. Вместе с тем за бытность свою командующим артиллерией Калининского, 1-го Прибалтийского фронтов и Земландской группы войск я не помню случая, чтобы вражеская артиллерия подавила своим огнем хотя бы небольшую артиллерийскую группировку. Вражеская авиация добивалась успеха, бомбя наши огневые позиции, но артиллерия — очень редко. Таким образом, контрбатарейная борьба и важнейшая ее составная часть — инструментальная разведка оставались нашим козырем.

Подавляющее превосходство в артиллерии, которое мы имели над противником, должно было неминуемо сказаться и при штурме Кенигсберга. Мы чувствовали свою силу.

●

Штаб артиллерии Земландской группы войск по приказу генерала И. Х. Баграмяна составил предварительный план артиллерийского наступления. Велики были артиллерийские плотности. Так, на участке 43-й армии генерала А. П. Белобородова на каждый километр прорыва приходилось по 258 стволов; в 50-й армии генерала Ф. П. Озерова, 39-й армии генерала И. И. Людникова и 11-й гвардейской армии генерала К. Н. Галицкого — в среднем до 200 стволов на километр фронта прорыва.

По нашим расчетам, на артиллерийскую подготовку требовалось не менее четырех суток. В более короткий срок разрушить оборонительные сооружения крепости не удалось бы.

Первые сутки отводились на огневую разведку целей. В ней участвовала преимущественно легкая полевая артиллерия. Ее задача — снять земляную и растительную «подушку» с фортов и дотов, определить по возможности их прочность и наличие бетона в боевом покрытии.

После огневой разведки в последующие трое суток артиллерия большой и особой мощности разрушала оборонительные сооружения.

Для того, чтобы разрушить форт с тремя главными объектами (основное сооружение, тыловые ворота и капонир), нужно выпустить по нему 250—300 снарядов. Орудие особой мощности (280 или 305 мм) может произвести семь-восемь выстрелов в час, а за десять часов светлого времени — 70—80 выстрелов. Следовательно, три дня — минимальный срок, в который одно орудие «выкладывает» на форт положенную для его разрушения норму снарядов.

Резонно задать вопрос: а почему надо вести огонь по форту только одним орудием? Почему не двумя, тремя и более? Отвечаю: такой режим огня создает наилучшие условия наблюдения за его результатами. А, кроме того, мы не имели столько орудий особой мощности, чтобы поставить батарею (два орудия) против каждого из разрушаемых сооружений. То же самое можно сказать и о батареях большой мощности (203 мм), которым надлежало разрушить доты.

Свои соображения на артподготовку я доложил командующему Земландской группой войск И. Х. Баграмяну. Вместе с ним пошли к командующему фронтом А. М. Василевскому. Он тут же созвонился с Москвой, доложил Верховному Главнокомандующему о готовности войск к штурму и утвердил нам план артиллерийского наступления.

Первоначально штурм Кенигсберга, как я уже говорил, был назначен на 5 апреля. Следовательно, огневую разведку целей нам предстояло начать с 1 апреля, а разрушение долговременных сооружений со 2 апреля. В директиве генерала армии Баграмяна указывалось:

«Командующему артиллерией генерал-полковнику Хлебникову:

а) В период 2—4.4.45 артиллерией большой и особой мощности разрушить наиболее важные фортификационные сооружения (форты, доты, дзоты, бункеры и отдельные опорные пункты);

б) обеспечить личное руководство контрбатарейной борьбой в полосе 43-й и 50-й армий».

Однако начать огневую разведку 1 апреля мы не смогли — помешали дождь и плотный туман. Начали ее только 2 апреля. На следующий день принялась за дело артиллерия большой и особой мощности. Три дня

она вместе с авиацией громила форты и доты крепости.

К вечеру 5 апреля грохот тысячествольных залпов затих. Продолжали вести «беспокоящий» огонь лишь отдельные батареи полевых гаубиц. Они стреляли всю ночь, чтобы помешать противнику восстановить разрушенные укрепления и подготовиться к отражению завтрашнего штурма.

С Иваном Христофоровичем Баграмяном мы выехали к передовой. Командующий просил меня показать ему позиции тяжелых орудий, выдвинутых на прямую наводку. Завтра им предстоит поддержать пехотную атаку.

Оставив машину в роще, мы по ходу сообщения подошли к орудийному окопу. Был поздний вечер, догорал бледный балтийский закат. Солдаты сидели кружком, на снарядных ящиках — котелки с ужином. Но до еды не дотрагиваются, чего-то ждут. Все они так сосредоточенны, что нас не замечают. Было очень тихо и торжественно. Потом с чаркой в руке встал старший сержант, командир орудия. Он сказал:

— Товарищи мои, завтра бой. Выпьем за победу. И чтобы каждый вернулся домой. Стоя выпили по фронтовой чарке, уселись на ящики, молча стали ужинать. Мы с товарищем Баграмяном незаметно ушли. Не хотелось нарушать этот стихийно возникший солдатский церемониал. Бойцы готовили себя к завтрашнему бою.

Утром 6 апреля, непосредственно перед штурмом, была проведена двухчасовая артподготовка. Тысячи орудий били по фортам, дотам, дзотам и опорным пунктам — по всей глубине кенигсбергского укрепленного района. Мощный удар нанесла авиация. Крепость заволокло черно-бурым дымом.

В полдень штурмовые отряды, искусно прижимаясь к двойному огневому валу, двинулись вперед. Примечательно, что в первые часы штурма вражеская артиллерия почти не вела огня — настолько значительны были ее потери в период нашей артподготовки. К исходу дня 11-я гвардейская армия генерала Галицкого прорвала первую позицию и промежуточный оборонительный рубеж, и завязался бой в южных пригородах Кенигсберга. Наступавшие с севера 43-я армия генерала Белобородова и 50-я армия генерала Озерова также продвинулись до трех километров в глубину обороны противника. Расстояние между северной и южной ударными группировками советских войск, штурмующих Кенигсберг, не превышало уже 8 километров. Форты внешнего обвода, находившиеся в полосах действий главных сил 11-й гвардейской, 43-й и 50-й армий, были либо захвачены, либо прочно блокированы.

Штурм крепости развивался успешно, и в этом успехе была большая доля труда артиллеристов, в том числе артиллерийских разведчиков. Перед наступлением и в ходе его один только 25-й отдельный разведывательный артиллерийский дивизион засек 108 огневых позиций фашистской артиллерии. Теперь артиллерия и минометы уже подавлены нашими контрбатарейными группами. Корректируя огонь артиллерии, отлично работал 206-й отдельный корректировочно-разведывательный авиаполк полковника П. А. Феоктистова.

7 апреля советские войска, ведя ожесточенные бои, продолжали взламывать оборону противника, продвигаясь с севера и юга к реке Прегель, разделяющей Кенигсберг на две части. Чем далее проникали в городские кварталы штурмовые отряды, тем упорнее сопротивлялись фашисты, тем чаще приходилось выдвигать для стрельбы прямой наводкой артиллерию, в том числе тяжелые и большой мощности орудия. Применение крупнокалиберных орудий в уличных боях полностью себя оправдало.

В полосе 43-й армии долго и упорно сопротивлялся гарнизон форта № 6. Для его разрушения был привлечен 75-й дивизион орудий особой мощности капитана П. С. Чубакова. Его артиллеристы отлично справились с задачей. После двух прямых попаданий, разрушивших боевую часть форта, гарнизон выкинул белый флаг.

В самой гуще уличных схваток действовала войсковая артиллерия. В составе штурмового отряда капитана Родошевцева наступала батарея старшего лейтенанта Максимова. Когда был убит один из наводчиков, Максимов сам встал за панораму прицела. Он уничтожил танк, два пулемета. Артиллерийские разведчики этой батареи сержант Михальчук, младший сержант Сапожников, красноармейцы Шеметько и Николаев первыми ворвались в опорный пункт противника и водрузили над ним красный флаг.

8 апреля советские войска, преодолевая упорное сопротивление фашистов, пробились к центру города и с севера и с юга. К вечеру 9 апреля был захвачен нашими штурмовыми отрядами последний, сильно укрепленный пункт Кенигсберга — Королевский замок. А в 21.00 комендант крепости генерал Лаш сдался вместе со штабом и войсками.

На первом же допросе, характеризуя действия нашей артиллерии и авиации, он пока-

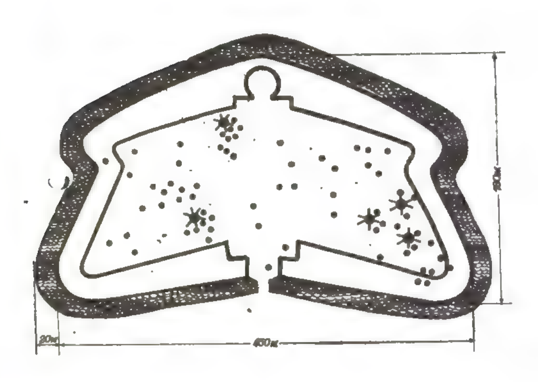


Схема одного из кенигсбергских фортов. Точками отмечены прямые попадания в верхнее боевое покрытие форта. Звездочки — сквозные пробоины.

зал: «Мы полностью потеряли управление. Выходя из укреплений на улицу, чтобы связаться со штабами частей, мы не знали, куда идти, совершенно потеряли ориентировку, так как разрушенный, пылающий город изменил свой вид. Никак нельзя было предполагать, что такая крепость, как Кенигсберг, так быстро падет... Под Кенигсбергом мы потеряли всю 100-тысячную армию. Потеря Кенигсберга — это утрата крупнейшей крепости и немецкого оплота на востоке».

В общем и целом генерал Лаш в своих показаниях на допросе нарисовал довольно верную картину падения Кенигсбергской крепости и разгрома возглавляемой им группировки. Он только преуменьшил понесенные ею потери. Одних пленных мы взяли около ста тысяч, в том числе 1 800 офицеров и генералов. Захватили 3 500 орудий и минометов, 90 исправных танков, 130 самолетов и много другого военного имущества.

Утром 10 апреля в Кенигсберге наступила непривычная тишина — нигде ни единого выстрела. На перекрестках разрушенных улиц мирно дымят полевые кухни, к запаху гари примешивается аппетитный дух солдатского наваристого борща. Пригревает апрельское солнце, командиры и солдаты, раздевшись до пояса, поливают друг друга из ведер и котелков, смывают копоть и грязь, кирпичную пыль, въевшуюся в тело за четверо суток непрерывного боя. А мимо них, тяжело шаркая ногами, бредут на пункты сбора бесконечные колонны гитлеровцев.

Поздно вечером все мы, кто имел возможность, собрались у радиостанций послушать Москву. Это в нашу честь, в честь 3-го Белорусского фронта, сокрушившего сопротивление противника в Кенигсберге, гремели залпы артиллерийского салюта. С большим чувством удовлетворения слушали мы приказ Верховного Главнокомандующего, который объявил благодарность и нам, артиллеристам.

После окончания Кенигсбергской операции по указанию Маршала А. М. Василевского была создана специальная комиссия с задачей обследовать эффективность огня нашей артиллерии. Комиссия провела большую работу, и я позволю себе остановиться на некоторых наиболее интересных фактах.

Начну с контрбатарейной борьбы. В отчете 11-й гвардейской армии сказано: «Из 23 подавляемых батарей противника 20 батарей либо уничтожены, либо подавлены. Три батареи были вынуждены сняться с огневых позиций».

Это на участке одной армии. Но комиссия на месте проверила и эффективность подавления вражеской артиллерии на многих участках. На фронте 43-й армии было обследовано 33 батареи противника. На 18 батареях, как отмечено в акте, обнаружены прямые попадания в окопы, то есть материальная часть артиллерии либо уничтожена, либо сильно повреждена. На других 15 батареях орудия и боеприпасы брошены противником, причем оставлено до семи тысяч снарядов.

«Огонь артиллерии,— говорится в акте комиссии,— был настолько эффективным, что противник, несмотря на наличие артиллерии и боеприпасов, в первый день боя ответного артиллерийского огня вести не мог и не вел. Действовали эпизодически только его отдельные орудия из глубины».

Более пристального внимания заслуживают выводы комиссии по артиллерии большой и особой мощности, разрушавшей форты, доты и другие мощные долговременные сооружения. Здесь была отмечена высокая точность стрельбы. Она превзошла — и намного! — предварительные наши расчеты. Сказалось высокое мастерство и хорошая выучка личного состава частей артиллерии большой и особой мощности. Так, командир батареи капитан Рыбаков разрушил дот, израсходовав только половину положенной нормы снарядов. Командир батареи капитан Федорченко разрушил форт «Понарт», дав 52 прямых попадания.

У меня сохранились интересные документы тех времен, в том числе фотографии разрушенных крепостных сооружений, а также графические изображения многих фортов с нанесенными на них точками прямых попаданий. Зеленые точки — просто попадания, красные — попадания сквозные, то есть пробивающие боевое покрытие форта и выводящие из строя его огневые средства и гарнизон. Зеленых точек очень много, форты буквально испещрены ими. Красных, сквозных, в несколько раз меньше. И тут мы подходим ко второму моменту: несмотря на высокую точность стрельбы, сквозных пробоин было мало.

Так, в форт № 4 (его разрушала батарея 305 мм орудий 245-го артдивизиона) было сделано более 100 прямых попаданий, а сквозных пробоин только 9. Причем в лобовую часть дота попало 32 снаряда, но сквозной пробоины не сделал ни один. Подобные примеры можно продолжить, но даже из того, что сказано, следует вывод: боевое покрытие фортов Кенигсберга выдерживало прямые попадания 280 мм и 305 мм снарядов. Как удалось нам установить, сквозные пробоины получались большей частью тогда, когда снаряд попадал вторично в место, где боевое покрытие уже частично разрушено, то есть в воронку, образованную разрывом предыдущего снаряда.

И хотя даже ограниченное число сквозных пробоин обычно выводило форт, его огневые средства и гарнизон из строя или резко снижало силу его сопротивления, мы, анализируя боевую работу артиллерии большой и особой мощности, чувствовали некоторую неудовлетворенность. Слишком резким был контраст между отличным мастерством самих артиллеристов, большим числом прямых попаданий в форты и доты и недостаточной разрушительной силой снарядов.

Короче говоря, выводы комиссии дали нам, артиллеристам, хорошую пищу для размышлений. И впоследствии, уже в Академии Генерального штаба, я не раз к ним обращался, рассказывая слушателям о разных аспектах боевого опыта, который получила наша артиллерия в годы Великой Отечественной войны.

МОЛЕКУЛЫ ПРОБИВАЮТ БРОНЮ

При растворении некоторых полимеров в воде образуются ассоциаты — своеобразные объединения макромолекул и связанных с ними молекул воды. Размеры этих устойчивых образований сравнительно велики — их длина достигает миллиметра. Если ассоциат сталкивается с препятствием при малых скоростях потока жидкости, то он ведет себя как рядовая капля этой жидкости. Но если повысить скорость движения раствора, то свойства ассоциата изменяются, а при некоторых скоростях он уже ведет себя как твердая частица.

Установка для проверки «твердости» ассоциатов довольно проста: мощный насос, поднимающий давление жидкости до 320 атмосфер, и насадка диаметром 2 миллиметра, через которую струя жидкости выбрасывается на образец. Насос расходует около одного литра воды в секунду. На расстоянии 3 миллиметров от насадки находится стальная пластина толщиной 2,5 миллиметра. Когда в установку подается чистая вода, поверхность пластины даже после часа работы не разрушается. Не усиливает разрушающих свойств струи и увеличение давления до 500 атмосфер.

Но стоит растворить в воде небольшое количество полимера — полиакриламида АМФ — и струя становится «бронебойной». Когда концентрация полимера составляет 0,1%, то за несколько минут струя пробивает в пластине отверстие диаметром в несколько миллиметров. Интересно, что разрушающая способность струи максимальна при совсем ничтожной концентрации полимера — около 0,001%. Действие струи на образец напоминает разрушение препятствия смесью песка и воды под большим давлением.

Результаты эксперимента интересны не только для изучения свойств полимеров, но и с точки зрения практического применения. Ассоциаты ведут себя как твердые частицы лишь при столкновении с преградой. Внутри установки они в отличие от песчинок не разрушают труб и насосов установки.

А. КУДИН, Г. БАРЕНБЛАТТ, В. КАЛАШНИКОВ, С. ВЛАСОВ, В. БЕЛОКОНЬ. О разрушении металлического препятствия струей разбавленного полимерного раствора. «Инженерно-физический журнал», том XXV, № 6, 1973.

ДВОРЕЦ ФЛОРЫ

Сотрудники Главного ботанического сада Академии наук СССР разрабатывают эскизы Дворца флоры земного шара — так называемого климатрона. Это большое, высокое, граненое сооружение расположится среди зелени сада; его каркас изготовят из стали и алюминия и сверху донизу оденут стеклом.

Фойе дворца задумано архитекторами в виде грота. На фоне скал — диорамы тропических и субтропических пейзажей, множество редких растений. Предусмотрены павильоны влажных тропиков и влажных субтропиков площадью в 3 тысячи квадратных метров и высотой до 25 метров.

В павильоне влажных субтропиков появятся искусственные скалы с озерами и водопадами. Здесь разместятся маленькие Гималаи, горы Малайского архипелага, вырастут деревья и кустарники Южных Анд, Новой Зеландии. Пройти в отдел сухих субтропиков и пустынь можно будет вдоль каменных стен, сохранивших отпечатки доисторических растений. Там посетители увидят растения саванн Южной Америки и Австралии. Рядом с климатроном предполагается соорудить водохранилище, японский сад, выставку цветов, альпинарий.

Когда все эти планы будут осуществлены, Главный ботанический сад АН СССР станет уникальным живым гербарием растений всего земного шара.

Н. СОЛОВЬЕВА. Дворец флоры земного шара. «Городское хозяйство Москвы» № 11, 1973.

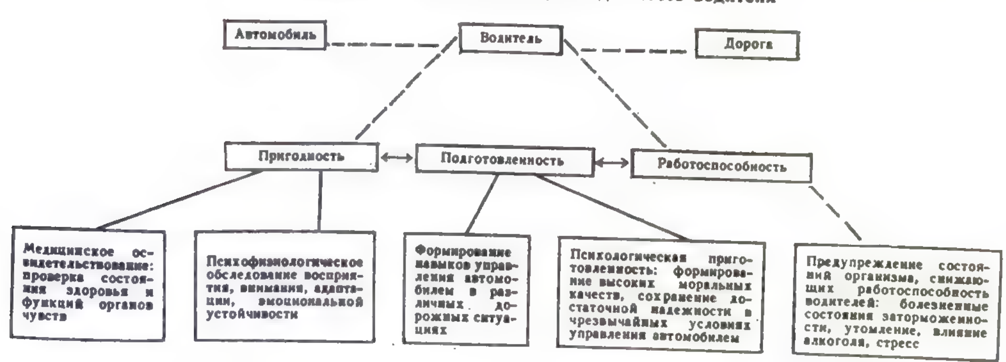
НАДЕЖНОСТЬ ВОДИТЕЛЯ

Статистика показывает: 70—90 процентов дорожно-транспортных происшествий происходит из-за ошибок водителя. Получается, что в системе «автомобиль — водитель — дорога» самое слабое звено — человек.

Степень надежности человека за рулем определяют его пригодность к управлению автомобилем, подготовленность и работоспособность. Пригодность к вождению устанавливается медицинской комиссией. Однако она не может полностью выявить способности проверяемого — качество его внимания и оперативного мышления, эмоциональную устойчивость, время психомоторной реакции...

Скажем, почти половина всех наездов на препятствия и пешеходов происходит из-за упущенной десятой доли секунды — так называемая «трагедия нескольких метров». Нет нужды объяснять, как важна роль психомоторной реакции для водителя и как важно изучать ее во время медицинского осмотра.

Основные факторы, определяющие надежность водителя



Подготовленность водителя, с точки зрения психологических качеств,— это критичность и оперативность мышления, умение вовремя и быстро принимать правильные решения в острых ситуациях, самообладание, решительность, выдержка и дисциплинированность. В автомобильных школах многому из этого не учат. Например, организация внимания во время обгона. Недостаточно знать правила обгона, нужно уметь смотреть и видеть окружающее на каждом этапе обгона. Опыт свидетельствует, что критическая ситуация чаще всего создается во второй половине обгона или в конце его. Эти моменты и требуют наибольшего внимания.

Необходима специальная тренировка для подготовки водителя к езде на большой скорости. При движении со скоростью 50 км/час поле зрения водителя сужается со 120° до 105°, при скорости 100 км/час — до 50°, при 160 км/час составляет всего 5°. Для скоростного вождения необходимо сформировать у человека специальные навыки, что достигается тренировкой на автодромах.

Стресс — это максимальное напряжение всех функций организма. Недостаточная освещенность дороги, шум, вибрация, духота или холод в кабине, неудобное сиденье могут привести человека в состояние стресса. Люди с сильной нервной системой устойчивы к внешним воздействиям и редко теряют самообладание. Те же воздействия могут плохо влиять на работоспособность водителей со слабой нервной системой.

Итак, повышение надежности водителя — это комплексная проблема, которой должны заниматься научно-исследовательские институты психологии, гигиены труда и профзаболеваний и ряд других научных учреждений.

К. ПЛАТОНОВ, Н. ИГНАТОВ. Что такое надежность водителя? «Автомобильный транспорт» № 11, 1973.

АРХЕОЛОГИЯ С САМОЛЕТА

Археологические исследования ассоциируются у каждого с раскопками. Этому предшествует длительный период поиска объекта исследований. Особенно сложен такой поиск в пустыне. Это объясняется тем, что некоторые памятники находятся под слоем отложений и заметны лишь по небольшой разнице в цвете почвы. Кроме того, встречаются настолько разрушенные археологические памятники, что над поверхностью выступают лишь небольшие, высотой до 5 сантиметров возвышения, которые зачастую невозможно обнаружить с высоты человеческого роста. Неоценимым помощником в обнаружении таких почти невидимых объектов оказался самолет.

На фотографиях, снятых с самолета при косом освещении или с помощью светофильтров, отчетливо проступают древнейшие следы человеческой деятельности на земле. Аэрофотосъемка легко обнаруживает исчезнувшие русла рек и каналов, что особенно важно при исследовании в пустынных областях, так как именно вблизи воды здесь некогда селились люди. Легко различить с самолета и неоднородности в зарослях кустарников, которые указывают на следы древних ирригационных систем,— все это делает район поиска более локальным.

В отечественной археологии аэрофотосъемка впервые была применена в 1946 году Хорезмской археолого-этнографической экспедицией, а с 1959 года такие исследования проводятся ежегодно. Лишь за последние 10 лет на территории среднеазиатских пустынь были обнаружены и уточнены месторасположения многих исторических памятников — древнейшей ирригационной системы на юге Туркмении, датируемой IV—III тысячелетием до н. э.; поселения и поля в низовьях Амударьи, относящиеся к бронзовому веку; курганные погребения на распаханных полях Казахстана.

Н. ИГОНИН. О применении аэрофотосъемки в археологии «Геодезия и картография». № 9, 1973.

ПОЧЕМУ ЧРЕЗВЫЧАЙНО ВРЕДНЫ АЛКОГОЛЬНЫЕ СУРРОГАТЫ?

Г. БЛИНОВ, врач-психиатр.

У нас в стране приняты самые суровые меры к лицам, изготовляющим самогон, брагу, чачу и пр.

Указ Президиума Верховного Совета РСФСР от 19 июня 1972 года гласит: «Изготовление или хранение без цели сбыта самогона, чачи, араки, тутовой водки, браги или других крепких спиртных напитков домашней выработки, а также изготовление без цели сбыта аппаратов для их выработки, наказывается лишением свободы на срок до одного года, или исправительными работами на тот же срок, или штрафом до трехсот рублей. Те же действия, совершенные повторно, наказываются лишением свободы на срок до двух лет или исправительными работами на срок до одного года».

Еще более велика мера ответственности, если крепкие напитки домашней выработки, а также аппараты для изготовления этих напитков производятся с целью сбыта. В этом случае срок лишения свободы определяется в один — три года, а повторно совершаемые те же действия наказываются лишением свободы на срок от трех до пяти лет. При этом суд может принять еще и решение о конфискации имущества.

Наказанию подвергаются не только непосредственные производители различных видов самогона, но и лица, способствующие изготовлению самогона, чачи, араки, тутовой водки, браги, то есть люди, предоставляющие помещение для самогоноварения, аппараты, транспортные средства, картофель, зерно. Такие люди считаются соучастниками и привлекаются к уголовной ответственности. Предусмотрены меры наказания, общественного воздействия и для лиц, уличенных в приобретении различных видов самогона и браги.

Как видите, меры самые суровые, но совершенно оправданные. Ведь самогоноварение — это и экономический вред: истребление продуктов питания: зерна, картофеля, свеклы, сахара; это и колоссальный вред, наносимый здоровью.

Исследования советских ученых — врачей Ц. П. Короленко, Ю. А. Храмова и других, а также данные, полученные некоторыми зарубежными исследователями, свидетельствуют: домашнее пиво, брага, различные виды самогона содержат, помимо этилового (винного) спирта, множество примесей, крайне вредных. Примеси эти объединяют под названием «сивушное масло».

В состав сивушного масла входят побочные продукты углеводного брожения: высокомолекулярные спирты — пропиловый, изобутиловый, изоамиловый, амиловый. Помимо спиртов с высоким содержанием углерода, сивушное масло содержит также токсические (ядовитые) альдегиды, кетоновые тела, эфиры.

Количество вредных примесей в сивушном масле колеблется в зависимости от исходного продукта углеводного брожения. Например, в самогоне из ржаных зерен нет пропилового и амилового спирта, но зато в нем очень высок процент не менее ядовитого изоамилового спирта. Вот почему крайне вредны все разновидности самогонов — готовятся ли они из винограда, из свеклы или из ржаных зерен, из пшеницы, из картофеля и т. д. При этом содержание в сивушном масле различных токсических примесей выражается довольно внушительными цифрами. Так, в сивушном масле пшеничной самогонки до 60% изоамилового спирта. Для самогона из ржи и из картофеля соответствующие цифры составляют примерно 80% и 69%!

Самогон даже в небольших количествах дает быстрое, тяжелейшее и мучительное опьянение. Объясняется это тем, что некоторые составные сивушного масла (альдегиды, кетоновые тела, эфиры) быстрее всасываются кишечником, чем винный спирт.

У человека, опьяневшего от самогона, возникает двигательное возбуждение. Он становится суетливым, стремится непрерывно двигаться, хотя координация движений резко нарушена. Все это признаки отравления винным спиртом в комбинации с составными частями сивушного масла.

Если после опьянения вызванного водкой или винами, вскоре наступает относительное протрезвление (спирт расщепляется в организме), то при опьянении самогоном — картина иная.

Высокомолекулярные ядовитые спирты всасываются в кишечнике значительно медленнее, чем винный спирт, и соответственно медленнее выводятся из организма. Отсюда — более сильное и длительное опьянение с серьезными неврологическими и психическими нарушениями.

Двигательное беспокойство, о котором я уже говорил, в некоторых случаях отравления самогоном приводит к трагическим последствиям. Так, известные московские психиатры В. М. Банщиков и Ц. П. Короленко в одном из своих трудов описали тридцатидвухлетнего больного-алкоголика, который, перепив браги, в состоянии опьянения отправился на реку, перешел ее по льду, проделав зигзагообразный путь более двух километров, зашел

во двор дома на противоположном берегу и свалился в сугроб, никем не замеченный. Обнаружили его с запозданием, когда он уже обморозил себе лицо и ноги. Придя в сознание в больнице, больной не мог вспомнить, что с ним происходило после того, как он выпил брагу.

Тяжелее проходит и похмелье. И вот почему. В действие вступают более ядовитые, чем винный спирт, высокомолекулярные спирты.

Основываясь на собственном многолетнем опыте работы в клинике алкогольных психозов и на наблюдениях моих коллег, я могу совершенно твердо сказать, что алкогольные психозы (белая горячка, алкогольный галлюциноз, алкогольный параноид и другие) развиваются чаще при злоупотреблении суррогатами алкогольных напитков. Протекают при этом все эти заболевания гораздо тяжелее, а иногда и заканчиваются смертельным исходом.

Один из моих пациентов так описал свое состояние после приема самогона: «В отличие от водки самогон, который я варил сам, вызывал мгновенное опьянение, оглушал меня. Я терял способность контролировать свои движения, валился с ног через каждые пять — десять шагов, руки не слушались меня. Кружилась голова. Предметы словно уплывали, отдалялись. Вскоре наступало возбуждение. Я куда-то стремился, заплетающимися ногами шел на улицу, бесцельно бродил по двору, петляя, как заяц, кругами или проделывая зигзагообразные маршруты. Я просто не мог оставаться на месте. Часто до того, как выйти на улицу, я стаскивал скатерть со стола вместе с посудой, опрокидывал стулья на своем пути. А однажды ударил кулаком по оконному стеклу и порезал руку. Примерно через полчаса я замертво валился где попало — на кровать, на пол или в любом месте на улице, даже в лужу или в грязь — и терял сознание. Это было что-то между сном и обмороком. Время от времени я приходил в себя, поднимался, делал несколько шагов и снова падал. Опьянение длилось гораздо дольше, чем от той же дозы водки или коньяка.

Иным было и похмелье. Наутро после того, как накануне я пил самогон, слабость и утомляемость были особенно резкими. Голова раскалывалась от боли. Сердце ныло. Сильно дрожали руки. Я не мог сосредоточиться на одной мысли. Опохмеление не приносило облегчения и даже ухудшало самочувствие.

Но хотя я отчетливо чувствовал, что самогон действует на меня хуже, чем водка, все же продолжал время от времени пить его. Продолжал до тех пор, пока со мной не случилась беда, после которой я навсегда отказался от самогона, политуры и других «заменителей».

Я выпил два стакана самогона и вскоре забылся, оглушенный, в тяжелом полусне-полуобмороке. К вечеру, хотя я уже больше не выпил ни глотка спиртного, я почувствовал резкий озноб, появилась одышка, сердце колотилось с такой силой, что, казалось, вот-вот вырвется из груди. Я ясно ощутил, что сейчас умру, несмотря на страх смерти, не смог подняться и подойти к телефону, чтобы вызвать «Скорую помощь». Приступ ужасно плохого самочувствия длился около 40 минут, которые показались мне бесконечными. Потом я забылся».

Состояние, описанное моим пациентом, сопровождающееся нарушением деятельности сердца, органов дыхания, страхом смерти, носит название диэнцефального криза.

Подобные приступы, как убедительно показали наблюдения врачей, могут возникать не только после систематического употребления суррогатов алкогольных напитков, но даже и вследствие однократного приема.

Разумеется, диэнцефальные кризы бывают и при отравлении винным спиртом. Курс лечения окажется эффективным только в том случае, если больной навсегда откажется от приема любых алкогольных напитков.

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

Тренировка геометрического воображения, сообразительности и умения мыслить логически

15 ШЕСТИУГОЛЬНИКОВ

Можно ли из 15 правильных шестиугольников сложить одновременно две фигуры: правильный шестиугольник и равносторонний треугольник. При построении разрешается производить не более десяти разрезов (одним разрезом считается разрез по прямой).

ТЕЛЕГРАММА

Почтальон только что принес мне телеграмму: «Наука на фабрике получила широкое применение. В трехмесячный срок сотрудники КБ спроектировали высокопроизводительную автоматическую линию, на которой выполняются отпуск и закалка деталей. Сооружением линии руководили Аза Петрова и Антон Семенов. Выезжайте с фотокорреспондентом».

Я уже было подумал, что почтальон ошибся. Тем более что этажом ниже расположилась редакция районной газеты. Но телеграмма заканчивалась так: «Выбери пять разных слов из a, b, c, d и e букв таких, что $a^2b = dc = be$ и $d^2 = ac$, и действуй». Я понял, что мой друг прислал мне шифрованную телеграмму. Что он сообщил?

РЕВОЛЮЦИЯ В ЗЕМЛЕДЕЛИИ ГЛАЗАМИ МИКРОБИОЛОГА

Действительный член Всесоюзной Академии сельскохозяйственных наук имени В. И. Ленина Г. МУРОМЦЕВ.

Научно-техническая революция, естественно, затронула не только промышленность, но и сельское хозяйство. Резко увеличилось число и разнообразие сельскохозяйственных машин, возросли их мощность и скорость; происходит бурная, все возрастающая химизация земледелия; селекционеры выводят новые сорта, специально приспособленные для полновесной «отдачи» на эти технические и химические новшества, в частности, короткостебельные, не полегающие под грузным колосом сорта пшениц. Опытники собирают невиданные ранее урожаи — 100 и более центнеров зерна с гектара, а урожаи в 40—50 центнеров становятся нормой. Одним словом, происходит революция в земледелии.

Преображается и основное средство производства в сельском хозяйстве — почва, в первую очередь благодаря внесению высоких доз минеральных удобрений. Мы хорошо знаем о громадной роли микробного населения почв в круговороте веществ на нашей планете, в корневом питании растений.

Как же сказываются эти гигантские изменения на жизнедеятельности почвенных микроорганизмов? Как меняется их роль в этих новых, резко изменившихся условиях?

Прежде чем ответить на эти вопросы, надо остановиться на понятии почвенного плодородия.

ПЛОДОРОДИЕ ЕСТЕСТВЕННОЕ И ИСКУССТВЕННОЕ

Еще в недалеком прошлом урожаи обеспечивался лишь за счет естественного плодородия почвы. Что это такое?

Во время своего роста растение выкачивает корнями из почвы воду и растворенные в ней минеральные вещества. В листьях благодаря энергии солнечного света углекислый газ превращается в органическое вещество — источник всего живого на нашей планете. Когда растения и животные погибают, органическое вещество возвращается в почву, где разлагается микроорганизмами. Минеральные элементы высвобождаются и вновь могут поступать в корни растений. Не вся «органика» разлагается целиком — часть разрушается незначительно и участвует в образовании почвенного перегноя — гумуса. Это сложное органическое вещество накапливается на протяжении многих тысячелетий. Каждый год в естественных условиях слой гумуса увеличивается на сотые, в крайнем случае десятые доли миллиметра. Это резерв плодородия будущего. Гумус — хранилище питательных элементов, которые благодаря минерализующей деятельности микроорганизмов постепенно усваиваются растениями. Таков примерно естественный круговорот питательных элементов в почве в природных условиях. Так создается плодородие почвы.

И еще на одной важнейшей особенности живущих в почве микробов надо остановиться. Целый ряд почвенных микроорганизмов способен усваивать молекулярный азот из атмосферы. Эти микробы, «строя» свои белки из атмосферного азота, тем самым обогащают почву, а через нее — растения и животных. В общем, в почве идет постоянный обмен: растения передают микроорганизмам органический углерод, а те «поставляют» растениям растворенные минеральные элементы. И сейчас этот обмен обеспечивает плодородие неокультуренных почв нашей планеты.

Иное дело сельскохозяйственные угодья. Каждый год с полей, лугов и огородов выносится громадное количество питательных веществ почвы, переработанных растениями. Каждый год плодородие возделываемой почвы уменьшается. Его надо восстановить. До недавнего времени скотные дворы служили не только поставщиками мяса, молока, кожи и шерсти, но и были, по существу, единственными «фабриками удобрений». Правда, производили они лишь полуфабрикаты, но внесенный в почву навоз доводился до «кондиции» микроорганизмами.

Сейчас в земледелии произошел качественный сдвиг, нарушивший эти естественные связи, складывавшиеся в природе десятками миллионов лет.

Человек взял на себя функцию «кормления» растений, производя гигантские количества минеральных удобрений. Сравним цифры. Если почвенные микроорганизмы ежегодно фиксируют на нашей планете (по разным оценкам) от десяти до ста миллионов тонн атмосферного азота, то промышленность всех стран мира уже сейчас производит более тридцати миллионов тонн этого важнейшего элемента питания растений. Через семь лет последняя цифра утроится.

Итак, сто миллионов тонн «биологического» азота по всей планете и тридцать миллионов тонн «технического» — только на полях. В нашей стране азота производится почти в четыре раза больше, чем

фиксируется микроорганизмами в культурных почвах.

Вместе с урожаем ежегодно из почвы изымаются астрономические количества не только азота, но фосфора и калия. Их также приходится производить и вносить в почву. Навозом такие «выносы» не покрыть, даже с учетом того, что по мере развития нашего животноводства производиться его будет все больше и больше. Эта операция обходится очень дорого. Остается только один путь — наращивать производство большой химии: азота, фосфора, калия. Ведь минеральные удобрения гораздо компактней органических.

НА ПОВЕСТКЕ ДНЯ НОВЫЕ ВОПРОСЫ

Задача питания растений решена химической индустрией. И здесь практика земледелия выдвигает целый ряд вопросов. Может быть, можно теперь вообще обойтись без органических удобрений? Зачем теперь нужны в почве микроорганизмы?

Нужно ли пахать почву! Ведь в природных условиях растения прекрасно без этого обходятся. Традиционные, веками складывавшиеся способы обработки почвы в значительной своей части были направлены на усиление минерализующей деятельности аэробных микроорганизмов, на максимальное использование естественного плодородия. При использовании высоких доз минеральных удобрений нужда в этом отпадает. В таких условиях интенсивное рыхление почвы, с точки зрения микробиологов, не нужно. И широкое распространение минимальных и даже нулевых обработок почвы вполне оправданно, тем более что они служат действенным средством в борьбе с эрозией почв.

Нужны ли нам теперь в почве микроорганизмы! Современные методы исследования показывают, что численность микробов в почве в тысячи раз больше, чем считалось ранее. Их масса приближается к массе корней на пшеничном поле. И растения и микроорганизмы нуждаются в азоте, фосфоре и калии. (Способностью поглощать молекулярный азот обладают сравнительно немногие микроорганизмы, да и те с легкостью переходят «на готовенькое».)

Были поставлены специальные опыты с использованием тяжелого изотопа азота N^{15}. Они показали, что на культурном поле микробное население отнимает у растений до тридцати процентов азотных удобрений. К сожалению, почти не исследован этот вопрос в отношении фосфора.

Изучение судьбы питательных элементов в почве — задача очень важная. Минеральный азот, например, очень подвижен: он легко вымывается. При внесении в почву, часть его идет на питание растений, часть — микроорганизмов. Причем опыты показали, что какое-то количество азота, поглощенного микроорганизмами, скоро высвобождается и становится доступным для растений. Другая часть закрепляется надолго и переходит в гумус. Его образование в целом процесс, безусловно, положительный. И все-таки минеральные удобрения предназначаются для растений, а не для микробов, поэтому оценку этим явлениям надо давать с осторожностью, после всестороннего анализа.

Выяснено, что минеральные удобрения усваиваются растениями далеко не полностью. По последним данным, азот используется менее чем на шестьдесят процентов, а фосфор — на двадцать — тридцать. Задача повысить эти проценты остается очень важной, поэтому ученые ищут пути, как, в какой форме сейчас давать удобрения, чтобы роль микроорганизмов в усвоении их растением была только положительной, а не отрицательной. Сейчас ясно только одно, что в эпоху интенсивной химизации земледелия без микроорганизмов нам не обойтись.

Нужно ли сейчас вносить в почву органические вещества! Этот вопрос состоит из большого количества отдельных, более частных вопросов. Первый из них — как бороться с болезнями растений, развившимися как следствие химизации полей? В земледелии есть две химизации: большая и малая. С помощью первой — минеральных удобрений — увеличиваются урожаи, вторая — ядохимикаты (пестициды) — помогает эти урожаи сохранить. Пестициды, завоевавшие в последние годы поля, сады и огороды, позволили по-новому ставить вопрос о монокультурах. Применяя ядохимикаты, ценную культуру можно из года в год выращивать на одном и том же месте. Но если с сорняками, вредными насекомыми и болезнями на листьях ядохимикаты, в общем, справляются, то борьба с корневыми инфекциями успеха пока не приносит. Типичными примерами таких инфекций, проникающих в растения через корни, являются вилт хлопчатника и корневые гнили злаковых. Из года в год инфекция накапливается в почве. И нередко это вынуждает возвращаться к севооборотам, которые экономически менее выгодны, чем ценная монокультура. Внесение в почву органического вещества стимулирует жизнедеятельность полезных микроорганизмов, которые подавляют развитие в почве и на корнях болезнетворных грибков. Например, опыты показали, что при запашке растительных остатков сои, сорго, риса и других культур развитие гриба Вертицилла — возбудителя вилта хлопчатника — значительно снижается. Запашка же зеленой массы промежуточных культур значительно снижает прорастание спор этого гриба. Если в почву внести навозно-земляной компост, то заболевание хлопчатника вилтом уменьшается на пятнадцать—двадцать процентов.

Как бороться с распространением ядохимикатов в окружающей среде! Вопрос этот далеко не нов, он уже лет десять стоит на повестке дня.

Широкое применение органических ядохимикатов, накапливающихся в почве и воде, заставляет задумываться над тем, как эти ядохимикаты разложить, обезвредить. Делают это в основном микроорганизмы. Если их мало, пестициды накапливаются в

почве, смываются в реки и озера, отравляя окружающую среду.

И здесь могут помочь органические удобрения — пища для микробов. Опыты показали, что при запашке свежих растительных остатков разложение гербицидов атразина и диурона убыстряется почти на двадцать процентов.

Большая химия, то есть минеральные удобрения, также может сильно изменять окружающую среду. Если удобрения вымываются в водоемы, то они «подкармливают» водоросли, усиливая нежелательное цветение воды.

Как сохранить и улучшить структуру почвы! Благодаря интенсивной химизации земледелия функция органического удобрения как источника питательных элементов для растений постепенно снижается. Этот процесс неизбежен.

Зато другая функция органических веществ — как образователя структуры почвы — заметно возрастает. Перед ветровой и водной эрозией минеральные удобрения бессильны. Поэтому при использовании высоких доз минеральных удобрений надо обязательно добавлять и органические вещества.

●

Подытоживая все наши рассуждения, еще раз подчеркнем: химизация земледелия — процесс, безусловно, прогрессивный, необходимый и неизбежный. Нет вопроса: нельзя ли без химии? Вопрос стоит иначе: как проводить химизацию, сохраняя все лучшее, что в ней есть, и не допуская отрицательных явлений?

Исчерпывающий ответ на этот вопрос может быть только плодом совместных усилий разных специалистов — агрохимиков и агрофизиков, механизаторов и фитопатологов и не в последнюю очередь микробиологов. И в этой статье мы хотели показать, что деятельность почвенных микроорганизмов нам будет нужна и дальше нисколько не меньше, чем раньше, только в новой для них роли. И что минеральные удобрения не могут заменить или вытеснить органические: функции их разные, поэтому противопоставление одних другим ошибочно.

ГРИБНОЙ ГЕРБАРИЙ И АВТОГРАФЫ ГРИБОВ

Существуют методы изготовления грибных гербариев. Препараты состоят из серии продольных срезов через весь гриб. На 4-й стр. обложки помещена фотография, сделанная с гербарного листа сыроежки красивой.

Для препаратов заранее готовится клеевая бумага: в стакане кипятка растворяют 15—20 граммов желатина. В раствор надо добавить 2—3 капли концентрированной карболовой кислоты или половину чайной ложки борной. Это нужно, чтобы предохранить препараты от плесени.

Полученным раствором смачивают кисточкой обыкновенную писчую бумагу. Сушат ее, приколов кнопками по углам, чтобы не коробилась.

Следующий этап — приготовление среза. Бритвой из средней части гриба вырезается тонкая — 1,5—4 миллиметра — пластинка. Из оставшихся половинок выскабливается мякоть, так, чтобы остался лишь тонкий наружный слой гриба — его кожица.

Затем, смочив водой приготовленную бумагу, приклеивают к ней срезы гриба и выскобленную кожицу.

Высушивают листы, как и обычные гербарные растения. Срезы накрывают марлей или полотном, складывают листы стопкой и сжимают их двумя рамками.

Когда срезы высохли, грибы аккуратно вырезают по контуру и наклеивают на постоянные гербарные листы.

Венгерские ботаники срезы помещают не на клеевую бумагу, а на целлофан. Срез прикрывается кусочком тонкой ткани: батистом или шифоном. Затем целлофан кладут между листами промокательной бумаги или газетами. Их меняют каждые 24 часа.

Приготовленные таким образом листы складываются в пачки толщиной не более 10 сантиметров.

Высушенные срезы приклеивают к бумаге раствором целлулоида в ацетоне (можно использовать клей «Суперцемент»).

При этом методе цвет ножки и шляпки практически не меняется.

И, наконец, о приготовлении автографов грибов. Как только принесете грибы из леса, сразу же отрежьте у грибов шляпки, оставив примерно сантиметр от ножки, и положите их на лист бумаги.

Если низ шляпки светлый, бумагу берите темную, и наоборот. Если шляпка снизу цветная, подберите бумагу контрастной окраски.

Через сутки шляпки осторожно поднимите — вы увидите на бумаге тонкие линии или группы высыпавшихся спор.

Споровой отпечаток можно зафиксировать в растворе шеллака, канифоли, смолы хвойных или камеди вишневых деревьев в спирту. Лист бумаги с отпечатком аккуратно погружается в раствор, а затем высушивается.

Можно использовать и лак для волос. При этом лист бумаги опрыскивается с нижней стороны. Постепенно лак пропитывает бумагу и приклеивает к ней споры.

Кандидат биологических наук Л. ГАРИБОВА.



НА ПУТИ К КОНСТРУИРОВАНИЮ РАСТЕНИЙ

Кандидаты биологических наук
Н. ДМИТРИЕВА и М. САРКИСОВА.

Выращивание изолированных тканей и клеток растений открыло новую и интересную страницу в исследовании важнейшей биологической проблемы — в познании законов развития высших организмов.

Как и всякое крупное теоретическое и методическое достижение, культура клеток растений очень скоро внесла заметный вклад в практику народного хозяйства. Культура тканей и клеток становится теоретической основой прикладной генетики и селекции растений и открывает большие перспективы в расширении сырьевой базы для биосинтетической промышленности.

В Советском Союзе эти работы широко ведутся в Институте физиологии растений имени К. А. Тимирязева АН СССР, в лаборатории, руководимой профессором Р. Г. Бутенко.

Прошло сравнительно немного лет после создания клеточной теории (дата ее рождения — 1838 год), а исследователей уже больше не удовлетворяет простое описание разнообразных типов клеток. Их давно не удивляет стройная организация животных и растений на клеточном уровне. Им хочется понять механизмы этой организации. Скажем, очевидно, что совместное взаимосогласованное сотрудничество клеток поддерживает жизнь организма как целого и что все клетки подчинены контролю организма. Но неясно, насколько сильна связь между этими отдельными клетками, так ли уж они зависят друг от друга? Наблюдения за жизнью одноклеточных организмов приводят к мысли, что многоклеточное сотрудничество совсем необязательное условие жизни.

А что, если отдельную клетку (или отдельные клетки) вырвать из многоклеточного организма и заставить жить вне его, хотя бы час, сутки, неделю?

О важности решения этой задачи писал еще в 1902 году ботаник Габерландт: «Культивирование изолированных клеток в питательных средах обеспечит экспериментатору по меньшей мере подход ко многим важным проблемам с совершенно новой точки зрения».

Первыми клетками, которые ученым удалось заставить жить в искусственных условиях, были клетки, взятые не у растений, а у животных.

Сообщение об этом научном достижении появилось в 1907 году. В нем речь шла о нейробластах лягушки — выделенные из организма нервные клетки росли и развивались несколько недель.

Ботаникам же подобные эксперименты долго не удавались. Чисто механически перенять методы, применяемые в работе с животными клетками, они не могли. Растительные клетки в этом смысле оказались более «капризными». Например, при культивировании животных клеток вопрос о подборе для

них питательной среды решался просто: кровь и лимфа, которые омывают в организме клетки и поставляют им все необходимые питательные вещества, и есть готовая питательная среда. У растений эта система несколько иная. Транспортируемые по сосудам растения вещества большинство клеток получает путем диффузии через соседние клетки и ткани. Надо было искусственно создать подобный «сок», чтобы обеспечить питание клеток в пробирке.

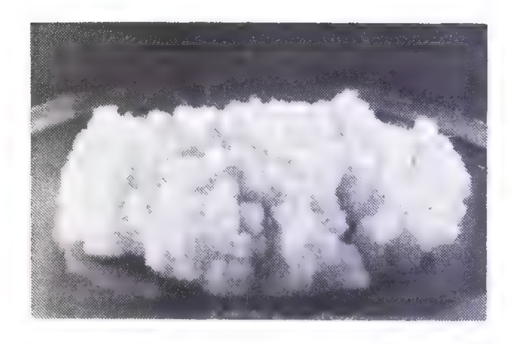
Вторая трудность вызвана тем, что уже сам процесс изолирования клеток растений проходит более болезненно, поскольку связь между клеточными стенками у растений несравненно более прочная, чем у клеток животных. И, наконец, еще один барьер: клетки растений, уже дифференцированные внутри организма, то есть определившие свою принадлежность к различным его частям, теряют способность к делению, свойство это сохраняется лишь у клеток специальных тканей, называемых меристемами. У животных, как правило, все клетки сохраняют способность делиться. (Именно это обстоятельство и было одной из причин неудач опытов Габерландта. Свои опыты он проводил на клетках зеленых листьев, которые уже утратили способность к активному делению.)

●

К началу 30-х годов относятся первые успехи ботаников в этой области. Исследователи к этому времени уже не пытались ставить эксперименты со специализированными тканями. Их внимание привлекли клетки, которые образуют тканевые наплывы в месте повреждения растения, например, на стволах у деревьев. Эти удивительно неприхотливые ткани, возникающие как защита в ответ на различного рода травмы, легко поддаются культивированию в искусственных условиях. Надо только изолировать кусочки стебля, корня или листа, поместить их на питательную среду, и через неделю на раневой поверхности появится бесформенный тканевый наплыв — каллус.

Клетки такой каллусной ткани развиваются в колбах или пробирках в виде неорганизованной, быстро растущей массы. Периодически отделяя и перенося кусочки каллуса на свежую питательную среду, можно продлить жизнь растения на неопределенно длительное время. В лабораторных коллекциях есть ткани, живущие в культуре уже более 30 лет.

Интересно, что по способу питания культура ткани отличается от целого растения. Если целое растение является автотрофом, то есть само обеспечивает себя органическими веществами, создавая их в процессе фотосинтеза, то культура ткани — это типичный гетеротроф, напоминающий животные организмы, которые живут за счет питания, поступающего извне. Поэтому, создавая питательную среду, ученые должны были учитывать и компоненты, которые растение получает из почвы, и то, что оно синтезирует из углекислого газа и воды в клетках зеленого листа, а именно углеводы. Клетки



Каллусная ткань лекарственного растения диоскореи дельтовидной.

будут жить и делиться только в том случае, если питательная среда содержит все элементы минерального питания (N, P, K, Mg, Ca, S, Mn, Zn и другие), углеводы, например, сахарозу или глюкозу, а также различные стимулирующие вещества — витамины и гормоны.

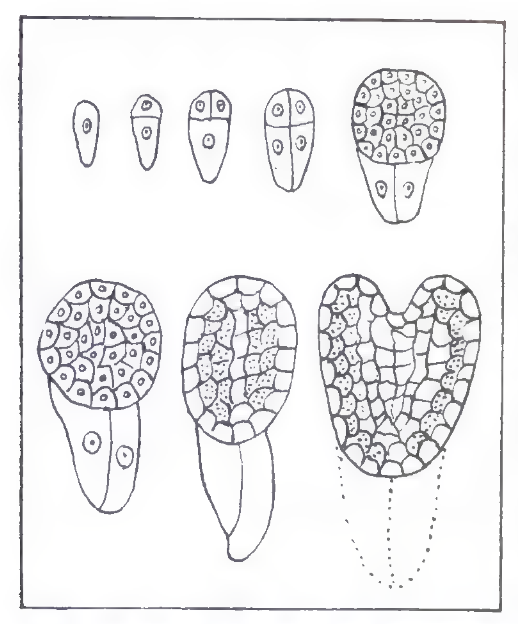
Годы упорных поисков были вознаграждены: в настоящее время в различных лабораториях мира растут изолированные ткани многочисленных представителей растительного царства. В колбах и пробирках этих коллекций можно встретить ткани табака и ели, экзотического реликтового растения — гингко и «корня жизни» — женьшеня, ткани, полученные из пыльников томата, плода лимона, и многие другие.

●

То, что мы называем культурой ткани,— это колония клеток. А можно ли пойти дальше и изолировать одну клетку? В работах разных лабораторий было показано, что отдельная, изолированная клетка может расти только в непосредственной близости других клеток или на среде, содержащей продукты их жизнедеятельности. Такая группа клеток, стимулирующая деление отдельной клетки, получила название ткани-няньки.

За счет чего ткань-нянька создает это стимулирующее влияние? Вопрос о природе стимулов вызвал новую волну экспериментов. И они однозначно показали, что стимулирующее влияние ткани-няньки пока нельзя искусственно заменить набором известных физиологически активных веществ — витаминов, аминокислот, фитогормонов. Диффузия их через полупроницаемые мембраны хотя и возможна, но замедленна. Анализ состава воздуха в сосудах для культивирования клеток в жидкой среде также не обнаружил в нем загадочных стимуляторов. В настоящее время предполагают, что фактором, побуждающим клетку к делению, может быть вещество типа ЦАМФ,— оно играет роль медиатора — посредника — в действии растительных и животных гормонов на генетический аппарат клетки.

Ставились новые эксперименты, и выяснилось, что клетки вне организма обнаруживают некоторые особенности, несвой-





На верхнем рисунке показана последовательность образования соматического зародыша из одной клетки культуры ткани моркови. На рисунке внизу — соматические зародыши образуют стеблевые побеги и корни.

ственные клеткам, входящим в целое растение. Поведение каждой клетки в организме подчиняется задачам, продиктованным ей целым растением (клетки листа, корня, цветка выполняют свою «работу»), а выделенная из него, она уходит из-под контроля и приобретает «независимость». Например, очень скоро стало известно, что изолированная клетка, утратив первичную специализацию и те свойства, которыми она первоначально обладала, как часть целой системы, способна встать на путь новой специализации и даже дать начало новым тканям, органам и целому растению. Изолированная клетка, выращиваемая в пробирке, после ряда делений может образовать отдельные элементы сосудистой системы растения. В определенных случаях перенесенная на свет обычно бесцветная каллусная клетка зеленеет,— значит, в ней образуется хлорофилл и создается фотосинтетический аппарат. Более того, всеми этими процессами можно управлять, изменяя состав среды, в которой развивается клетка: определяющую роль в регуляции дифференцировки играют гормоны растений — ауксины, цитокинины и гиббереллины.

Существует даже теория о значении гормонального баланса при различных путях дифференцировки в культуре ткани. Согласно этой теории, корень образуется в том случае, если соотношения гормонов ауксина и кинетина в питательной среде сдвигаются в сторону преобладания ауксина, а стебель — когда увеличивается содержание цитокинина. Когда же гормональный баланс усреднен, каллусная ткань растет, не дифференцируясь.

Механизмы этой тонкой внутриклеточной регуляции дифференцировки представляют одну из самых интересных загадок, которую нужно раскрыть физиологам и биохимикам растений. И тогда перед человеком действительно откроются фантастические возможности управлять целенаправленно природой растений.

Способность растительной клетки легко превращаться и давать начало той или иной системе органов показывает, что любая специализированная клетка содержит весь набор генов, кодирующих ее развитие в любом направлении. Данное положение было подтверждено еще одной серией блестящих экспериментов, проведенных независимо советским биологом Р. Г. Бутенко и американским исследователем Ф. Стюардом.

В их работах было показано, что каллусная клетка способна превратиться в клетку, дающую начало зародышу растения. Такая клетка функционально подобна оплодотворенной яйцеклетке или зиготе, хотя ее появлению и не предшествовало слияние спермия с яйцеклеткой — она возникла в результате деления неполовых клеток. Это явление названо соматическим эмбриогенезом в культуре ткани.

Наиболее полно оно было изучено в культуре ткани моркови. Наблюдая за поведением клеток в пробирке, можно видеть, как в массе однородных каллусных клеток появляется одна, которая начинает превращаться в типичную зиготоподобную клетку с обогащенной цитоплазмой и увеличенным ядром. Последующее поведение этой клетки, например, тип делений или ориентация делений, идет по пути развития зародыша в завязи цветка. Разница только в том, что нет ни цветка, ни растения, а развивающийся зародыш, окруженный каллусными клетками, находится в пробирке. Его развитие проходит типичные стадии: глобулярную, сердцевидную и торпедовидную (они так названы, поскольку внешне напоминают шарик, сердечко, вытянутую торпеду). За-

мечено, что при переходе от глобулярной стадии к последующим часто меняется отношение зародыша к содержанию в среде гормонов,— так, если первоначальные этапы процесса стимулируются высокими концентрациями ауксина, то после стадии глобулы ауксин нужно удалить из среды. На стадии сердцевидного зародыша закладываются будущий корень, почечка, необходимая для роста будущего стебля, и одновременно происходит образование первых листьев, называемых семядолями.

Сформировавшийся зародыш уже можно выделить из окружающей его каллусной ткани и поместить в среду без гормонов, поскольку этот маленький растительный организм уже сам их синтезирует. Теперь он быстро развивает нормальную корневую систему, сначала семядольные, а затем типичные для моркови рассеченные листья. Перенесенные в почву, эти миниатюрные растеньица дают начало нормальным растениям, образующим корнеплод и розетку листьев. Позднее, как истинный двулетник, такое растение моркови образует стебель-цветонос и зацветает.

●

Метод культивирования изолированных клеток открыл неожиданные перспективы для изучения взаимоотношений между структурами, составляющими клетку. Этот новый этап в изучении клетки начался совсем недавно с изолирования так называемых растительных протопластов.

Изолированный протопласт — это клетка, лишенная внешней целлюлозно-пектиновой оболочки. Получающиеся при этом «голые», окруженные лишь внешней клеточной мембраной клетки имеют удивительные свойства. Прежде всего следует отметить их способность к слиянию. В результате возникает продукт, содержащий генетический материал различных исходных клеток. Затем такой гибридный протопласт можно заставить восстановить — синтезировать — клеточную стенку. И вот перед нами снова обычная по внешнему виду клетка, культивируемая в пробирке и способная образовать целое растение, но уже гибридное.

Культура изолированных протопластов, используемая для гибридизации, дает человеку возможность «перехитрить» природу. Ведь можно в принципе слить изолированные протопласты, полученные из клеток не только разных видов и родов растений, но даже разных семейств. Правда, судьба таких гибридных клеток пока еще не ясна. Но одно бесспорно: этот метод открывает широчайшие возможности для гибридизации, помогая преодолевать несовместимость родительских форм в половом процессе.

Другое важное свойство изолированных протопластов — их способность «заглатывать» из раствора различные макромолекулы и частицы. Пользуясь таким свойством, можно ввести в клетку генетическую информацию и даже целые клеточные частицы — ядра, хлоропласты, митохондрии, выделенные из другого организма. После такой операции клетка часто не разрушает полученные извне «запасные части», а включает их в свой механизм. Опыты по пересадке в клетку чужих хлоропластов показали, что пересаженные пластиды размножаются внутри клетки. Поэтому, если пересадить хлоропласты, взятые из нормального зеленого растения, в протопласты из листа, в котором нарушен синтез хлорофилла, то после ряда превращений «прооперированные» клетки начинают фотосинтезировать, используя для процесса чужие органеллы.

Работа клетки — это, в сущности, взаимодействие клеточных органелл, и, изучая про-

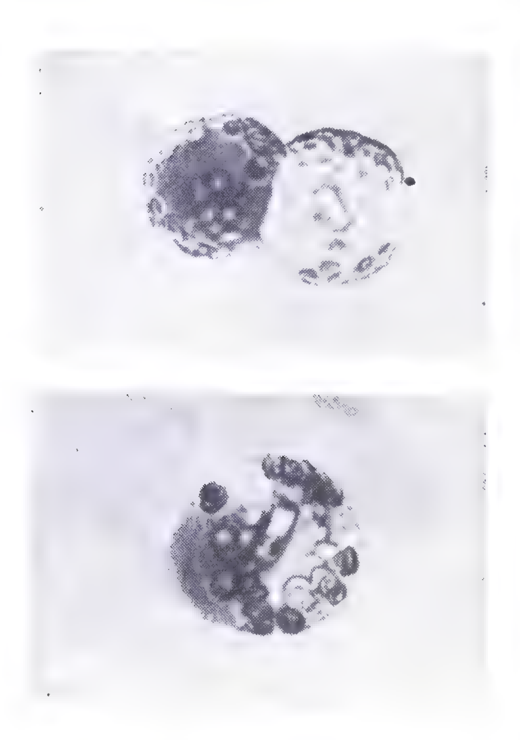




Спаржа тоже является объектом метода культуры ткани. Сначала в каллусе формируется точка роста, которая через некоторое время дает начало миниатюрному растению.



Молодые пыльцевые зерна, выделенные из пыльника и помещенные в соответствующие условия, начинают делиться, образуя скопление клеток, дающее начало проросткам, из которых развиваются зародыши.



Слияние протопластов, полученных из листьев двух видов бегонии.

цессы их взаимодействия, ученые продвигаются к пониманию механизмов жизнедеятельности. Сейчас уже делаются попытки культивировать отдельные клеточные органеллы. Известно, например, что митохондрии и хлоропласты содержат собственную ДНК и систему, синтезирующую белок, хотя для нормальной их работы необходимы также гены ядра (иначе говоря, хлоропласты и митохондрии полуавтономны).

Все эти свойства дают возможность экспериментаторам манипулировать с клеточными органеллами, например, собирать клетку из разных частей, обладающих теми или иными свойствами. Открываются буквально фантастические перспективы в области изучения тонких субклеточных структур растительной клетки, их взаимоотношений и индивидуальных особенностей. А это, в свою очередь, позволяет ученым изучать жизнедеятельность целого организма, глубоко проникая в механизмы его роста и развития. Не надо забывать, что конечная цель таких экспериментов — разработка наиболее рациональных способов управления жизнедеятельностью и продуктивностью растений.

●

Мы уже отмечали, что клетка в пробирке таит в себе потенции, свойственные целому организму; сохраняет она и особенности обмена веществ, свойственные ему. Выяснилось, что изолированные из организма клетки синтезируют не только вещества, нужные ей для поддержания роста и размножения, но также и многочисленные так называемые вторичные продукты, представляющие уникальную ценность для человека.

Эта способность быстро размножающейся в пробирке клетки к биосинтезу специфических химических веществ позволяет получать (пока еще только в лабораторных условиях) ценные продукты метаболизма и прежде всего лекарственные соединения. Привлекает здесь и то, что можно культивировать ткани тех растений, запасы которых в мире ограничены либо истощаются. Для нашей страны важно, например, перевести в клеточную культуру растения, не произрастающие в условиях климата СССР, а также те, которые представляют большой экономический интерес. Вот некоторые из них: раувольфия, являющаяся единственным источником резерпина; диоскорея, синтезирующая стероидные соединения,— ключевые в синтезе кортизона и других гормональных препаратов, и, наконец, женьшень.

Ценность женьшеня известна с глубокой древности. Но этот ценный дикарь капризен и плохо растет. А вот клетки того же самого женьшеня, который крайне медленно растет в естественных условиях (прирост — 1 грамм в год), в пробирке быстро образуют большую биомассу (100 граммов на литр питательной среды за 21 день) и синтезируют те же панаксозиды, что и целое растение.

В коллекции культуры тканей Института физиологии растений АН СССР, кроме разных видов женьшеня, есть ткани таких экзотических растений, как упомянутые раувольфия и диоскорея, ткани кендыря и листа строфанта, наперстянки и барвинка розового.

Ткани женьшеня и диоскореи, пожалуй, одни из самых перспективных для промыш-



Аппарат для выращивания тканей и клеток.

ленного выращивания. Теперь уже реально существует возможность получать продукты жизнедеятельности этих растений, выращивая их клетки в ферментерах (аналогичным образом в микробиологической промышленности получают пенициллин и его производные). А пока биоинженеры, физиологи и биохимики занимаются поисками наиболее продуктивных клеточных штаммов, физиологических условий, обеспечивающих интенсивный рост тканей и синтез биологически активных соединений, создают аппаратуру для выращивания клеток в промышленной культуре.

Наконец, несколько слов о тех практических приемах, которые метод выращивания тканей и клеток в пробирках предлагает сельскохозяйственной науке.

Культура изолированной верхушечной меристемы стебля позволяет размножить генетически ценный материал и оздоровить его от вирусных заболеваний. В нашей стране, так же как и в ряде других стран, здоровый посадочный материал (садовой земляники, малины, картофеля, декоративных растений и др.) получают методом культуры меристемы. Изолированный из верхушечной почки кусочек меристемы величиной, измеряемой долями миллиметра, образует в пробирке растение, свободное от вирусов. Из этого растения в условиях культуры можно получить сотни здоровых растений, которые затем будут выращивать в почве.

Способность растительной клетки давать в пробирке целое растение открыла широкие возможности для применения этих методов в генетико-селекционной работе. Особенно ценна в настоящее время возможность получать гаплоидные растения через культуру пыльников. Гаплоидные растения имеют один набор хромосом. Если его удвоить, то получаются нормальные растения с нормальным двойным набором хромосом, но наборы эти совершенно одинаковы. Такие гомозиготные линии очень ценны для последующей гибридизации, так как скрещивание гомозиготных форм дает высокопродуктивные формы. Применение гаплоидов ускоряет и облегчает генетико-селекционный процесс.

●

Если представить себе будущее этого направления науки, то, фантазируя, можно предположить создание принципиально новых биосинтезирующих систем, сконструированных в пробирке введением чужеродных генов в растительную клетку. Это может придать клетке высшего растения способность использовать недоступные ей сейчас субстраты для синтеза ценных веществ, сделать клетку более устойчивой, или, например, придать ей способность усваивать атмосферный азот. И, наконец, можно представить в будущем конструирование искусственных биосинтезирующих систем с использованием клеточных органелл и биомембран.

ЛИТЕРАТУРА

Бутенко Р. Г. Культура изолированных тканей растений и физиология морфогенеза. М. «Наука», 1964.

Бутенко Р. Г. От свободноживущей клетки — к растению. М. «Колос», 1971.

«БИОЛОГИ МОДЕЛИРУЮТ РАСТЕНИЯ». Так называется научно-популярный фильм, рассказывающий о работах советских ученых с культурой ткани растений. (Автор и режиссер фильма В. К. Астафьев, операторы Н. С. Попов и Г. В. Боярский. Фильм выпущен студией Центрнаучфильм в 1972 году.) На цветном развороте представлены кадры из этого фильма, которые показывают последовательные этапы развития целого растения из каллусной ткани.

Вторая тема цветного разворота — выращивание орхидей методом изолированной культуры ткани (методом меристемы). Эти работы ведутся во Франции исследователями Национального института агрономических исследований. Их достижения коротко характеризуются такой сенсационной фразой: «В настоящее время из одного стебля орхидеи можно получить за год около 2 миллионов этих прихотливых и трудных в выращивании растений».

Под микроскопом срезается кусочек меристемы орхидеи: в питательной среде он уже через несколько дней начинает развиваться. Причем каждый вид орхидей имеет свои особенности — у одного вида для целей бесполого размножения надо взять не только ткань верхней части стебля, но и срезы листьев, у другого — целую почку, у третьего — срез кожицы и т. д. На развивающейся культуре образуются мельчайшие луковички, некоторые поверхностные клетки которых обладают способностью к регенерации. Выделенные и пересаженные в питательную среду, они дадут второе поколение стеблей — отправной точки будущего растения. И так далее. Этот процесс бесконечен.

(См. 2—3-ю стр. цветной вкладки.)

НЕЙРОХИРУРГИЯ. ФРАГМЕН

М. НИЛИН.

Анатомия знала когда-то эпоху, подобную эпохе великих географических открытий. В эту эпоху были открыты и наименованы главные отделы мозга. Далее следовала эпоха, пафосом которой было объяснение. Стало известно строение мозга. Но для чего служит та или другая его часть?

Впрочем, не частности интересовали ученых. Они хотели знать, как работает мозг. Мозг сравнивали с телефонной станцией. Сравнивают с компьютером. Сравнивают с армией, большим учреждением, государством. Органы чувств — разведка, наблюдение, служба осведомления. Мозг — это штаб. Память понимают как архив. «Блок памяти» на кибернетических схемах мозга — это явно или неявно «архив» на функциональной схеме учреждения. Известные сложные системы построены по заранее имевшемуся плану, пусть план и остался только идеалом. Мозг же возник, а не построен.

В начале прошлого века венский анатом Франц-Иосиф Галль утверждал следующее. Продолговатый мозг[1] заведует дыханием и ритмом сердечных сокращений. В подкорке лежит центр «симпатий и желаний». В полушариях заключены «интеллектуальные качества души». Он дал и карту размещения в полушариях «интеллектуальных качеств». Рассуждение Галля просто. Человек умнее всех животных и имеет самые развитые полушария мозга. Естественно предположить, что качества, отличающие человека от животных, лежат в полушариях. Мышцы человека, занятого тяжелым трудом, становятся толще. Не упражняет ли бухгалтер участок мозга, занятый счетом? Не увеличивается ли этот участок от упражнения? И особо большой от рождения орган счета не делает ли человека особо способным к счету? Но как нанести на карту мозговые органы? В каких местах мозга какие способности помещены? Есть люди, отмеченные резким и безусловным талантом. Таковы Данте в поэзии, Рафаэль в живописи. Наверняка опытный анатом, осматривая их мозг, заметил бы некую непропорциональность, некую выдающуюся черту. Не считать ли эту чрезмерно развитую часть рафаэлева мозга средоточием его живописного дарования? Мозг Рафаэля давно превратился в прах, но цел череп. Особо развитым частям мозга соответствуют выпуклости черепа. Галль брался по шишкам черепа определить одаренность человека или, во всяком случае, тренированность человека в данном деле. Галлю пришлось уехать из Вены, где его взгляды не встретили сочувствия. Впрочем, тщеславие Галля, если он был тщеславен, не осталось неудовлетворенным. В Париже, где он поселился, он был ценим и известен. В 1825 году знаменитейший врач, глава парижской медицинской школы Жан-Батист Буйо сделал доклад, называвшийся «Клинические исследования, позволяющие показать, что потеря речи соответствует поражению передних долей мозга, и подтверждающие мнение Галля о локализации артикулируемой речи».

Доказывали, что череп, который Галль считал черепом Рафаэля, никогда мозга Рафаэля не содержал, а был черепом некоего каноника. Анатомы возражали коллеге: череп не повторяет форм мозга. Наконец, критики говорили: «Галль помечает на своей карте любовь к порядку, бережливость, любовь к животным. Но странно, эти качества могут развиться у разных людей при разных обстоятельствах, между тем ответственная за их проявление часть мозга известна заранее».

Последующие поколения ученых чрезвычайно сурово обошлись с Галлем, отказав ему во всем, на что он претендовал. Допущенная по отношению к нему несправедливость очевидна. Его исследования, несомненно, имели значение для хирургии мозга. Некоторые последователи Галля даже брались усовершенствовать человеческий характер удалением избыточной мозговой массы из тех мест полушарий, которые карта Галля определяла как «драчливость», «самолюбие», «стяжательство».

В апреле 1861 года хирург, выдающийся французский антрополог и анатом Поль Брока́ демонстрировал в Парижском антропологическом обществе мозг больного, у которого при жизни замечалось нарушение речи. Он разучился произносить слова, губы и язык не складывались у него нужным образом. Мозг больного, в общем, был вполне обыкновенен, разрушению подвергся лишь небольшой участок в левом полушарии. В ноябре того же года Брока́ демонстрировал мозг другого больного с тою же локализацией поражения и с теми же прижизненными симптомами. «Отсюда направляются команды к артикуляционным мышцам,— полагал Брока́.— Здесь центр речи». Это говорил хирург, и не было серьезного хирурга, который не понял бы сказанного Брока́. Прежде хирург мог задеть область Брока́ по неведению, теперь — лишь по невежеству.

Гиппократ в сочинении «О болезнях головы» говорит: «Если человека ударили по голове слева, судороги начнутся на правой стороне тела и наоборот. Опаснее всего удары в висок и по темени, здесь всего тоньше черепные кости. Если череп проломлен и поблизости нет врача, пострадавший обречен жестокой и скорой смерти. Через неделю — летом, а в холодное время года —

[1] Спинной мозг, войдя в полость черепа, утолщается и приобретает название ствола мозга. Нижняя часть ствола называется продолговатым мозгом.

ТЫ ИСТОРИИ

через две недели наступит смерть в конвульсиях. Первым делом рана должна быть очищена, поврежденную кожу и размозженное мясо нужно удалить. Ушибленную кость надо выскоблить, иначе она почернеет, загноится и гниение охватит мозг. Треснувшая кость выпиливается. Операционный инструмент раскаляется от трения о кость, следует чаще охлаждать его водой».

Трепан[1] известен и римскому ученому-энциклопедисту Корнелию Цельсу.

И в дальнейшем хирурги изредка решаются удалить из мозга обломок кости, пулю. Вырезаются поверхностные опухоли. Обыкновенно оперируемый умирал, но бывало, выздоравливал. В старых романах описываются операции, после которых прекращались судороги, возвращалась память. Сведения об операциях на мозге находим и в сочинениях врачей.

Три препятствия стояли перед хирургией мозга, как, впрочем, и перед хирургией вообще. Их обозначил русский хирург И. К. Спижарный словами: невежество, боль, зараза.

В 1831 году был открыт хлороформ. В 1846 году американский хирург Ж. Мортон применил при операции эфир, год спустя шотландский акушер Джеймс Симпсон оперировал под хлороформом. В 1840 году венский акушер Земельвайс изложил принципы антисептики. Земельвайс умер в доме для умалишенных в 1865 году непризнанным. В 1867 году Листер ввел антисептику и был понят.

Хирургия мозга становилась возможной.

Весящий полтора килограмма мозг получает пятую часть кислорода, потребляемого человеком. Кислород приносится в мозг кровью. Сосудистая сеть мозга чрезвычайно густа. Оперируя на мозге, хирург должен уметь останавливать кровотечение. Из мелких сосудов кровотечение вскоре останавливается само собой. Надо лишь промокать операционное поле марлевыми тампонами, впитывающими кровь. Мелкие сосуды пробовали прижигать током. Сосуды калибром крупнее перевязывают, на время операции на них ставятся зажимы. Есть и крупные сосуды, и редко случается, чтобы в операционном поле их не оказалось. Так, например, высвобождая из мозговой ткани опухоль, оттесняют оплетающие ее сосуды.

Всякое повреждение мозга вызывает в мозгу отек. Значительный отек убивает больного. Отек вообще (бывают исключения) пропорционален повреждению. Чтобы повреждение мозга при операции было минимальным, нужен точный предварительный диагноз. Хирург должен заранее знать, где найдет то, что ищет.

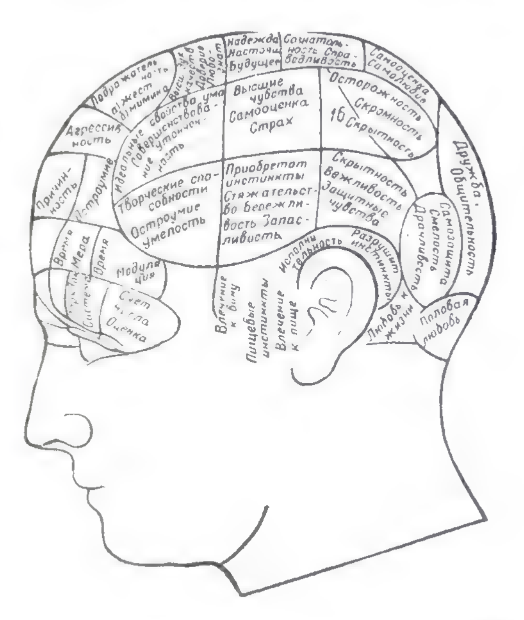


Сбор информации, которую мозг черпает из внешней и внутренней среды, осуществляется через систему анализаторов (двигательных, кожных, зрительных и т. д.).

В 1870 году немецкие психиатры Фрич и Гитциг заставили мышцы собаки сокращаться, водя по ее мозгу электродом. С полной уверенностью ими утверждалось, что раздражение известного места на полушариях вызывает сокращение известных мышц. Удаление известного участка полушарий соответственно приводит к параличу. Раздражение иных точек на полушариях вызывает чувство покалывания или жжения в определенных местах тела.

Физиологи экспериментировали на собаках и обезьянах. Клиника позволяла судить о человеке. Человек, падая с лошади, ударился головой и с тех пор страдает эпилептическими припадками. Припадок всегда начинается с того, что он скашивает глаза, поворачивает и запрокидывает голову. По

Френологическая карта психических способностей (по Ф.-И. Галлю).



---

[1] Хирургический инструмент (сверло) для трепанации (вскрытия) черепа.

смерти в мозгу находят сгусток запекшейся крови — след кровоизлияния при ударе... Тысячи подобных случаев были сведены и обобщены. Невропатология конца XIX века гордилась «математической точностью диагноза».

Можно понимать работу хирурга как исполнительскую. Хирург-солдат, невропатолог-военачальник, указывающий солдату, что от солдата требуется. Но это вовсе не так. Хирурги не только ставят диагноз, но и лечат. И принципы диагностирования мозгового поражения никак нельзя считать не имеющими отношения к хирургии. В известной книге крупного советского невропатолога В. В. Крамера «Учение о локализациях» написано: «Для хирурга, оперирующего на головном мозгу, должно быть далеко не безразлично, производит ли он операцию по указке невропатолога или же на основании собственного опыта, обоснованного теоретическими знаниями».

Что может случиться с мозгом?

Могут воспалиться мозговые оболочки или склеротизироваться мозговые сосуды. Это болезни, если угодно, не хирургические, хотя хирурга, случается, зовут и при них. Но вот болезни хирургические. В мозгу может засесть пуля, осколок кости. В мозгу может лопнуть кровеносный сосуд. Кровь с силой устремится в полость черепа, произойдет кровоизлияние, удар, апоплексия, инсульт. Сосуд в мозгу может закупориться тромбом — сгустком крови — или эмболом — пузырьком воздуха, попавшим каким-либо образом в кровяное русло, например, при внутривенном вливании лекарства. Бассейн закупоренного сосуда лишается пищи и кислорода, в пределах системы этого сосуда ткань мозга гибнет. Приблизительно то же происходит при длительном спазме сосуда. Мозг может испытать сильное сотрясение при ударе. Полушария мозга имеют консистенцию студня, ствол несколько плотнее. Мозг поддерживается в полости черепа костными гребнями, опорными клетками глии. Изгибы позвоночника гасят идущие по костям сотрясения при ходьбе. Мозг защищен черепом и, подобно зародышу в пузыре, окружен жидкой средой. Наполненные кровью сосуды мозговой оболочки также служат амортизаторами. Легко понять, как нежно то, что оберегается столь тщательно. Мозг повреждается в месте удара и на противоположной удару стороне. В мозгу может образоваться абсцесс после ранения, например. В мозгу может появиться опухоль. Наконец, эпилепсия, падучая — тоже заболевание мозга, что знал уже Гиппократ.

Череп имеет известный объем, этот объем занят мозгом. Опухоль требует места. Мозг сдавливается. Внутричерепное давление повышается, у больного появляется головная боль, которая становится нестерпимой. (Хирурги думают, что аккуратные отверстия, находимые археологами в черепах, есть отверстия трепанационные.) Внутричерепное давление может повыситься из-за отека мозга после операции. О давлении в черепе судят по глазному дну, по общему состоянию больного.

В конце прошлого века прогресс хирургии мозга определялся прогрессом диагностики. В 1887 году англичанин В. Горслей так оперировал больного, страдавшего судорогами в руке. Произведя трепанацию, обнажив участок коры, именуемый «моторным представительством руки», Горслей вычерпал мозговую ткань, казавшуюся ему пораженной. Далее, пользуясь током силою в 4 вольта, он нашел точки, раздражение которых еще вызывало судороги в руке, и довел операцию до конца. В подобных случаях кортикальной (очаговой) эпилепсии, причиною которой могли быть операционный рубец, опухоль, скопление крови, образовавшееся после кровоизлияния, диагноз ставился безошибочно. Оперируя, подрезали пораженный участок коры и обсекали его по периметру. Впоследствии выдающийся советский хирург А. Л. Поленов предложил для этой операции специальный инструмент. Инструмент погружался в мозг, из него выдвигалось лезвие, и этой косой хирург подрезал слой желаемой толщины.

В 1903 году в Петербурге был открыт Психоневрологический институт. Крупнейший русский невропатолог, психолог и психиатр Владимир Михайлович Бехтерев имел в виду создать оригинальное и хорошо оснащенное научно-исследовательское и лечебное учреждение, и созданный им Психоневрологический институт был именно таким учреждением. При институте имелось отделение хирургической невропатологии, заведование которым В. М. Бехтерев поручил своему ученику Л. М. Пуссепу.

Мировую известность Бехтереву принесла книга о проводящих путях головного и спинного мозга. Немецкий анатом Копш заметил: «По-настоящему знают анатомию мозга лишь двое — бог и Бехтерев». В нейрохирургической клинике анатом Бехтерев обсуждал с хирургом план операции. Бехтерев-невропатолог ставил диагноз. Великий врач Бехтерев навещал больного после операции. В России оперировали на мозге и прежде, но новейшая история отечественной нейрохирургии началась в операционной бехтеревского института. Ученик Бехтерева С. И. Спасокукоцкий предложил пункцию при абсцессах мозга. После трепанации черепа абсцесс нащупывался, прокалывался, его содержимое отсасывалось и внутрь впрыскивалась обеззараживающая смесь. Эта операция производилась и за границей, причем в опорожненную полость абсцесса вводили раствор золота. Ученик Спасокукоцкого А. Н. Бакулев усовершенствовал операцию учителя. Впоследствии Н. Н. Бурденко считал необходимым удалять абсцесс полностью вместе с капсулой, и его мнение утвердилось. Однако чрезвычайно интересна сама идея Спасокукоцкого. При точной диагностике пункция безопаснее операции. Близка идее Спасокукоцкого идея диагностической операции биопсии. Как геолог получает из скважины колонку породы, так хирург при крайней необходимости берет пробу из глубины мозга. Стереотаксический аппарат, изобретенный английскими

хирургами Виктором Горслеем и Джейкобом Кларком, сделал иглу и электрод важнейшими инструментами хирурга. Аппарат, представляющий собой держатель иглы и электрода, жестко укрепляется на черепе над трепанационным окном. Мозг во время операции просвечивается рентгеном. Чтобы сделать желудочки мозга отчетливо видимыми в рентгеновских лучах, в них вводят контрастное вещество или вдувают в них воздух. Они служат ориентиром, позволяющим следить за положением в мозгу иглы, направляемой в мозг стереотаксическим аппаратом. Через иглу в нужное место впрыскивается спирт или посылается электрический разряд. Потенциометр, соединенный с иглой, помогает найти концом иглы то место в мозгу, которое хирург хочет разрушить.

В первую мировую войну русские хирурги сделали множество операций при ранениях черепа. Н. Н. Бурденко прооперировал больше двух тысяч раненных в голову.

В 1921 году А. Л. Поленов, руководивший институтом имени Р. Р. Вредена в Петрограде, открыл при институте нейрохирургическое отделение и клинику. До конца своей жизни (1947 г.) Поленов возглавлял Ленинградский нейрохирургический институт.

В то время особой известностью пользовались нейрохирурги Кушинг и Бейли в Америке, де Мартель во Франции, Дэнди в Англии, Оливеркрон в Швеции, Гулеке, Эльсберг в Германии. Это были хирурги-виртуозы и крупные ученые. Крупнейшего нейрохирурга выдвинула и отечественная наука.

В 1929 году в Москве при Рентгенологическом институте была открыта нейрохирургическая клиника. Инициатива ее создания принадлежала Н. Н. Бурденко. В 1934 году на базе этой клиники открылся Центральный нейрохирургический институт, ныне Институт нейрохирургии АМН СССР. Руководил институтом Н. Н. Бурденко. Н. Н. Бурденко делал показательную операцию в клинике де Мартеля. Работы Бурденко издавались за границей. Бурденко был образованным и разносторонним хирургом. Нейрохирург, по его мнению, должен отлично знать анатомию, должен быть исследователем. «Успех научно-исследовательской работы,— говорил Бурденко на первой сессии нейрохирургического совета,— определяется культурностью работников и научным устремлением их». Его сотрудников и учеников отличает значительная биологическая и собственно медицинская эрудиция.

Разумеется, Бурденко весьма ценил хирургическое мастерство своих учеников. Известный советский ученый В. В. Кованов вспоминает, как Бурденко, «заметив у молодого хирурга А. И. Арутюнова блестящие задатки нейрохирурга, особенно часто ставил его на операции». Ныне Герой Социалистического Труда А. И. Арутюнов — директор созданного Бурденко Института нейрохирургии.

В 1945 году А. Л. Поленов опубликовал «Атлас операций на головном и спинном мозге». Он сформулировал четыре непременных принципа всякой операции на мозге:

«— Трепанационное окно должно быть достаточно большим;

— мозг следует по возможности обезводить;

— кровотечение должно быть остановлено возможно быстрее;

— работа хирурга должна быть «спокойной, неторопливой, исключительно нежной».

«Двадцать пять лет назад при операциях на стволе мозга из десяти больных выживало двое. Сегодняшняя статистика гораздо утешительнее, хотя операции стали сложнее. А. И. Арутюнов признался не так давно: «Двадцать пять лет назад я не поверил бы, что осуществимы операции, которые я делаю сегодня».

Чем объяснить быстрый прогресс нейрохирургии? Хирург получил сильные лекарственные средства, которых не имел раньше. Еще точнее стала диагностика. Электроэнцефалограмма часто дает полезные для хирурга сведения. Пневмоэнцефалограмма — введение воздуха в желудочки мозга — позволяет установить, не смещены ли желудочки. Если смещение обнаружено, нетрудно заключить, с какой стороны действует смещающая желудочки сила. Ангиография — в кровь добавляется непроницаемое для рентгеновских лучей вещество, и сосудистая сеть становится видимой на рентгеновском снимке — указывает участки мозга, где кровообращение нарушено. Эхография—локация мозга ультразвуком— может иногда заменить рентгеновское просвечивание. Анализ крови и цереброспинальной жидкости доведен до величайшей тонкости.

Что еще? По-видимому, хирурги стали лучше оперировать, аккуратнее и быстрее. Это невозможно отрицать, если речь идет о хирургах в массе. Да и лидеры современной нейрохирургии как мастера, во всяком случае, не уступают своим великим предшественникам. Улучшилась диагностика, улучшилось оснащение операций, но работа хирурга в главном осталась прежней. Он редко восстанавливает, чаще вырезает. Конечно, современный хирург сшивает сосуды, заменяет сосуд нейлоновой трубкой, рассекает спайки, открывая ход цереброспинальной жидкости — знаменитая операция Арутюнова на Сильвиевом водопроводе,— но чаще хирург не чинит «машины», он лишь останавливает ее дальнейшее разрушение. При эпилепсии хирург уничтожает вызывающий ее очаг. При паркинсонизме — непроизвольных движениях — разрушает током или спиртом некоторые подкорковые ядра.

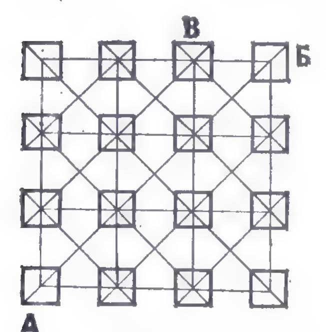
Это действия людей, желающих сделать максимально полезного имеющимися средствами. Средства же предоставляются им эпохой. Хирурги знают о мозге то, что известно их времени.

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

Тренировка умения мыслить логически

ПУТЕШЕСТВИЕ

Путешественник отправился из города А в город Б, предполагая во время путешествия осмотреть 14 городов (включая город Б). Скорость путешественника — 5 км/час. Расстояние по прямой между ближайшими городами равно 5 км. Путешественник может двигаться по любому маршруту.



Определите наименьшее время путешествия. Изменится ли оно, если конечным пунктом будет город В?

ПЕРЕПРАВА ЧЕРЕЗ РЕКУ

Соседи Стоун и Кларк были между собой в хороших отношениях, чего, к сожалению, нельзя было сказать об их женах и сыновьях. Когда весенний разлив смыл мост через реку, из-за этого возникла серьезная проблема. Чтобы попасть на рынок, обеим семьям нужно было переправиться на другой берег, но у них была только одна маленькая двухместная лодка. Поэтому, когда трое Стоунов и трое Кларков одновременно подошли к реке, им пришлось призадуматься.

Оба мужчины были рады находиться в компании друг с другом. Однако было бы слишком рискованным, чтобы в лодке одновременно находились мальчики или женщины из разных семей, если только рядом с ними не было обоих мужчин. Кроме того, грести могли только взрослые: мальчики еще были слишком малы.

Определите, как быстрее всего переправиться на другой берег шестерым добрым соседям.

ПОЕДИНОК БОКСЕРОВ

Во время подготовки к первенству тренер решил провести встречи между четырьмя боксерами легкого веса. Каждый боксер должен был провести по одному бою с остальными тремя. Поединки проходили в течение трех суббот, по две встречи в субботу.

В первую субботу Борин встречался с Ионовым и потерпел поражение во втором раунде. На следующей неделе Борин опять проиграл, на этот раз Сенину, однако в последней своей встрече он добился победы. Вторым неудачником, который выиграл только одну встречу из трех, был Сенин.

С большим интересом все ожидали встречу Ионова и Мысова, наиболее перспективных боксеров из четырех.

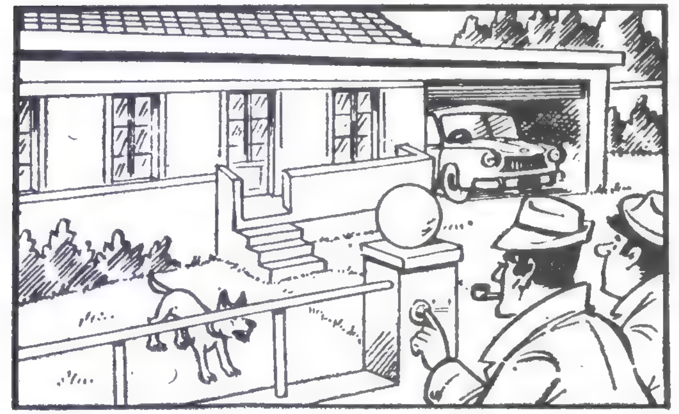
Кто выиграл эту встречу и в какую из трех суббот она проходила?

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

Тренировка сообразительности и умения мыслить логически

Находчивый и проницательный инспектор Вернер — один из постоянных героев польского журнала «Пшекруй» — с первого взгляда раскрывает запутанные преступления, находит выход из сложных житейских положений. Читатели журнала охотно состязаются с инспектором в наблюдательности, участвуя в расследовании вместе с ним.

Вот одно из последних дел инспектора.



ОГРАБЛЕНИЕ

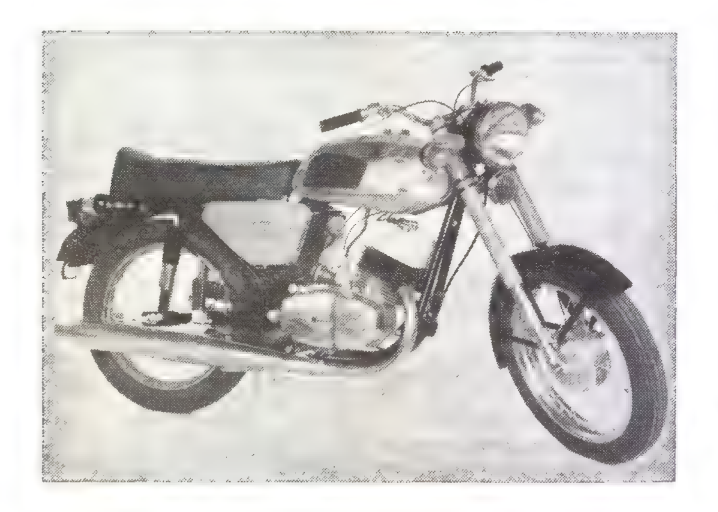
Знакомый инспектора Вернера господин Линден сообщил инспектору, что требуется его помощь: жену господина Линдена, Бланку, ограбили. Через четверть часа инспектор в сопровождении сержанта прибыл к вилле Линденов. Бланка заявила ему:

— Я отправилась на автомобиле в город и остановилась у ювелирного магазина. В тот момент, когда я открыла дверцу и выходила из машины, какой-то молодой человек, ехавший на мотоцикле за мной, выхватил у меня сумочку и скрылся за углом. Я даже не успела закричать.

Инспектор пообещал Линдену заняться делом, после чего отвел Бланку в сторону и сказал:

— Я не верю ни одному вашему слову. Вероятно, вы слишком много потратили и, боясь признаться мужу, придумали это ограбление.

Что натолкнуло инспектора Вернера на эту мысль?



МОТОЦИКЛ ДЛЯ ПЛОХИХ ДОРОГ

«Семейство» чехословацких мотоциклов «Ява» пополнилось новой моделью «Ява-643». Это специальный мотоцикл, созданный для плохих дорог: в отличие от обычных машин у «Явы-643» двойная рама из легированной стали, выдерживающая практически любые удары и тряску, цепная передача упрятана в прочный герметичный кожух, размер колес для повышения проходимости увеличен на два дюйма по сравнению с обычными моделями, увеличен и объем топливного бака — одной заправки (16 литров) хватает примерно на 450 километров пути. Мощность двухтактного двигателя — 22 лошадиных силы.

ПРОБЛЕМА СТАРОЙ ПОКРЫШКИ

Никто не предполагал, какая сложная проблема возникнет перед человечеством с появлением на колесах резиновой шины, а именно: куда девать изношенные покрышки? Сжигать их нельзя — образующиеся продукты горения ядовиты, топить в реках, озерах или закапывать в землю тоже нельзя — будут отравлены вода и земля. Просто складировать невозможно: ежегодно изнашивается много миллионов покрышек.

Относительное решение проблемы было найдено с изобретением способов восстановления протектора покрышки и регенерирования сырой резины из утиля. Но это по техническим причинам возможно проделывать лишь с теми покрышками, основа которых (корд) соткана из естественных или искусственных волокон.

К сожалению, для значительной части техники на колесах пригодны только покрышки с металлическим кордом, и замену им пока придумать не удается.

Сейчас в мире скопилось баснословное количество утильной резины с металлической арматурой, поэтому трудно переоценить изобретение польского инженера Францишека Круля, позволяющее перерабатывать покрышки с металлическим кордом, не загрязняя и не отравляя окружающей среды.

Принцип переработки несложен: изношенная покрышка погружается в жидкий азот или другой газ с низкой температурой, а затем подается под механический молот. От удара определенной силы резина, ставшая хрупкой, рассыпается мелкими гранулами и освобождает корд. Из гранул по давно известной методике готовится регенерат резины, а металл идет на переплавку.

Изобретение Ф. Круля, принадлежащее Министерству науки, высшего образования и техники Польской Народной Республики, уже запатентовано в нескольких странах.

ВОЗРАСТ ИНДИЙСКОГО ОКЕАНА

Сто сорок миллионов лет — таков возраст Индийского океана. Он был определен в результате совместных исследований советских, американских, швейцарских и австралийских ученых. Международная экспедиция на океанографическом судне «Гломар Челленджер» пробурила 5 глубоководных скважин. Вблизи берегов Австралии одна из скважин под почти шестикилометровой толщей океана пересекла 500 метров осадочных пород и достигла базальтового основания дна. Геологический анализ поднятых со дна образцов позволил определить возраст Индийского океана. Еще несколько пробных бурений показали, что к западу от Австралии Индийский океан становится «моложе». У берегов Индонезии возраст осадочных пород составляет всего 80 миллионов лет. «Долгожитель» среди океанов — Атлантический. Древнейшие осадочные породы в его северо-западной части образовались 155 миллионов лет назад. Определение возраста Индийского океана поможет проверить гипотезу о том, что Индия и Австралия когда-то составляли единый материк.





ВНИЗ ПО ТРУБЕ

На снимке — изобретенное во Франции устройство для быстрой эвакуации людей из многоэтажного здания, охваченного огнем. Это длинная «колбаса» из огнеупорной эластичной синтетической ткани. Сложенная гармошкой, она заранее укрепляется на балконе. Чтобы спуститься с верхнего этажа, надо влезть в широкую «баскетбольную корзину», которой начинается труба, и просто скользить вниз, притормаживая локтями. За минуту труба может пропустить до 30 человек.

МИКРОСКОП ДЛЯ ЭКСПЕРТОВ

Для многих экспертиз в самых различных областях, в том числе в металлургии, электронике, археологии, музейной работе, бывает необходимо с такой точностью сличить объект экспертизы с эталоном, что без микроскопа не обойтись.

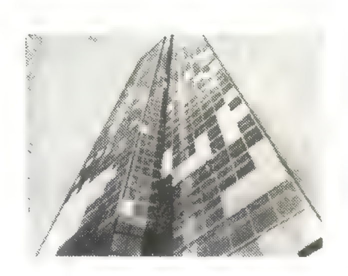
Румынские специалисты разработали для этих целей оригинальную оптическую установку, которая позволяет эксперту иметь в поле зрения одновременно эталон и исследуемую поверхность.

До сих пор подобные микроскопы ввозились в Румынию из-за границы.

ВЗРЫВЫ В ОКЕАНЕ

Темной южной ночью на палубе французского научного судна «Жан Шарко», проводившего исследовательский рейс в районе Азорских островов, неожиданно раздался грохот взрывов. Встревоженные моряки и ученые, высыпавшие на освещенную прожекторами палубу, обнаружили, что взрываются глыбы обсидиана, накануне поднятые драгой с глубины около трех километров. Камни высоко подпрыгивали на палубном настиле, с глухим звуком рассыпались в воздухе и дождем осколков падали на палубу.

Утром, когда улеглось волнение, вызванное ночным переполохом, геологи объяснили странное поведение камней. Видимо, в обследованном районе не так давно (по геологическим масштабам, конечно) произошло подводное извержение вулкана. Излившаяся магма застыла, испытывая огромное давление воды. Образовавшаяся при этом порода, как пружина, хранила в себе сильное внутреннее напряжение.



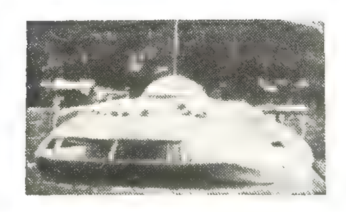
ОШИБКА, СТОИВШАЯ 7 МИЛЛИОНОВ

Новый шестидесятиэтажный небоскреб в городе Бостоне (США) был готов к открытию, когда оказалось, что даже не слишком сильные порывы ветра разбивают довольно толстые зеркальные стекла окон. Небоскреб обнесли заграждениями, чтобы уберечь прохожих от падающих осколков, а выбитые стекла заменили фанерными щитами. С каждым днем фанерных заплат становилось все больше (снимок вверху).

Предварительные расчеты и испытания модели здания в аэродинамической трубе говорили, что можно застеклить окна стеклом толщиной в шесть миллиметров—оно должно вынести удары ветра. Почему же окна бьются?

После долгого расследования оказалось, что опыты в аэродинамической трубе были проведены недостаточно тщательно. В плане здание напоминает крыло самолета, и, когда дует ветер определенного направления, часть окон испытывает добавочное давление, создаваемое обтекающими дом потоками воздуха.

Владельцам небоскреба пришлось сменить все оконные рамы, поставить вдвое более толстое стекло. Ошибка проектировщиков обошлась в семь миллионов долларов.



ТЕАТР НА ВОДЕ

Новый театр открыт в швейцарском городе Цюрихе. Особенность его в том, что он плавающий. Круглое здание-судно имеет диаметр 47 метров, его высота — 17 метров. В зрительном зале может разместиться более 600 человек.



ТЕПЛО МОЖНО ВИДЕТЬ

В Швеции выпущена портативная установка для наблюдения и съемки различных объектов в инфракрасных лучах (снимок вверху). Вес комплекта — 8,3 килограмма. Прибор позволяет легко определить места утечки тепла в домах (на снимках справа — обычная и инфракрасная фотографии дома; нагретые участки выглядят светлее). Пролетая на вертолете над линией высокого напряжения, наблюдатель, вооруженный таким прибором, может находить места утечки тока и короткие замыкания — провода в этих точках греются.

ЛАБОРАТОРИЯ В СЕРЕБРЯНОЙ ШАХТЕ

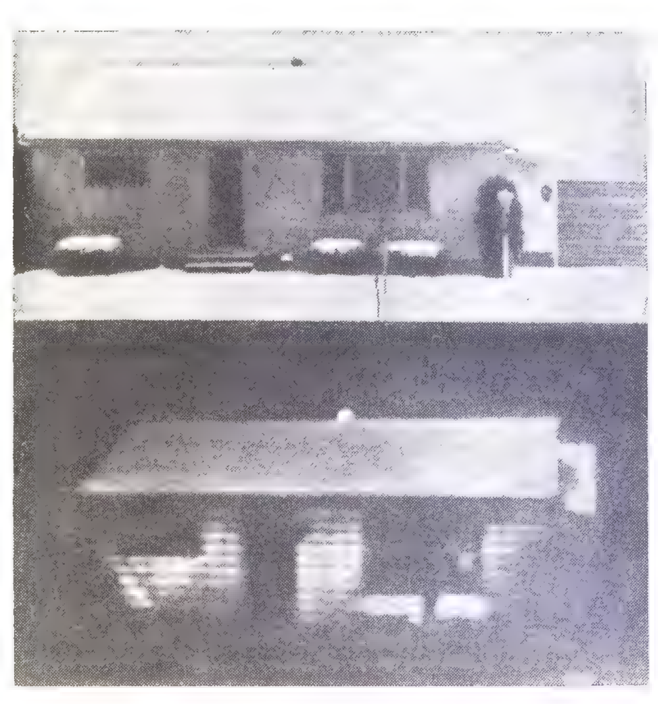
Приливные и отливные волны движутся по морям и океанам Земли. Подобные же волны пробегают и по земной коре. Любая точка земной поверхности каждые 6 часов поднимается и опускается примерно на 40 сантиметров. Измерение амплитуды этих колебаний — непростая задача. Колебания поверхности Земли проявляются лишь в незначительном изменении веса тел. В рамках международной исследовательской программы геофизики университетов Карлсруэ и Штутгарта (ФРГ) измеряют эти колебания. Точность измерений такова, что приборы могут зарегистрировать изменение веса стокилограммовой гири на 20 миллиграммов. Чтобы оградить чувствительные приборы от помех, связанных с движением транспорта, ученым пришлось спуститься в серебряные рудники на глубину 660 метров. Для обеспечения стабильности измерений приборы помещены в специальные камеры с постоянной температурой и влажностью воздуха.



ГАЗОВАЯ ПЛИТА ИЗ МОДУЛЕЙ

Бразильские специалисты в области «бытового дизайна» предложили выпускать привычные газовые плиты для домашних кухонь в виде блоков-модулей, которые хозяйка может устанавливать в любой удобной для нее позиции. Реле времени, встроенное в плиту, освобождает хозяйку от необходимости следить за духовкой: оно выключает горелки через заданный промежуток времени.

Образец такой плиты, демонстрировавшийся бразильскими внешнеторговыми фирмами на специализированной выставке в Москве, показан на снимке.





ДЕДУКТИВНЫЙ МЕТОД В ГЕОЛОГИЧЕСКОМ ПОИСКЕ

Человек с молотком в руках и рюкзаком за спиной, идущий по тайге или горам, стал символическим образом геолога. А ведь геологи сегодняшнего дня и по своим занятиям и по внешним атрибутам резко отличаются друг от друга, и многие из них совсем не похожи на геолога-ходока. Например, есть геологи, которые круглый год работают в белых халатах и покидают свои лаборатории лишь на время отпусков.

Какое место занимает труд геолога-ходока сейчас, в дни бурного развития геологоразведочного дела, интенсивно впитывающего в себя новейшие достижения науки и техники!

На этот вопрос отвечает беседа нашего корреспондента В. Друянова с начальником Управления региональной геологии и геологосъемочных работ Министерства геологии СССР В. К. Ереминым.

Человек с геологическим молотком в руках, следующий по маршруту,— это геолог-съемщик. Его главная· задача — составить геологическую карту, с которой, собственно, и начинается поисковая и разведочная геология. Позже, руководствуясь картой, в те же места придут новые отряды разведчиков недр, которые будут проводить здесь детальные работы, искать полезные ископаемые.

Итак, сначала — съемка, сначала — геологическая карта. Такая карта — это, в сущности, модель земной поверхности без покровных отложений. В ней отражено расположение различных типов горных пород, их взаимоотношения, возраст, структуры, которые они образуют, разломы, рассекающие пласты, проявления полезных ископаемых и т. д. Карта — ключ к пониманию устройства земных недр, к их тайникам...

Сразу же после Великой Октябрьской социалистической революции перед геологами встала задача — пройти всю территорию страны и составить ее геологическую карту в масштабе 1 : 1 000 000.

То была пора героических маршрутов, настоящих подвигов. С точки зрения геологической изученности почти вся страна была огромным «белым пятном». Геологам необходимо было установить основные особенности геологического строения всей территории страны. А для этого приходилось преодолевать реки и горы, непогоду, бездорожье, приходилось мириться с плохой оснащенностью, отсутствием опыта. Но дело было сделано.

К 1961 году геологическое картирование страны миллионного масштаба закончилось.

Следующий этап — геологическая съемка среднего масштаба — 1 : 200 000. Сейчас и она почти завершена — ею не охвачен лишь ряд районов на севере и востоке страны.

Наконец, крупномасштабная съемка — 1 : 50 000... В крупном масштабе сейчас закартированы почти все основные горнорудные районы страны.

В последние годы в геологической съемке произошли радикальные перемены. Народное хозяйство страны предъявило геологоразведчикам новые, можно сказать, невиданные требования: искать и находить месторождения полезных ископаемых там, где это нужно, где это целесообразно с точки зрения пятилетнего плана. Геологоразведчики первым делом обратились к имеющимся картам. Могут ли их удовлетворить эти карты? Не полностью...

Геологические карты стареют... Срок их жизни от 10 до 30 лет. Это не значит, что они становятся неверными, теряют точность, искажают действительное положение дел. Нет, они просто не соответствуют новым требованиям. Например, раньше на геологических картах горные породы, образованные вулканами, характеризовались только двояко: возраст и состав. Не было тогда возможности изучать их более подробно.

Теперь выяснилось, что эти породы содержат руды с очень ценным комплексом элементов. Геологи начинают рассматривать карты районов (кстати, очень больших), на которых распространены вулканогенные образования. И видят только два значка, говорящих об их составе и возрасте. А для поисков нужно знать гораздо

больше: строение, последовательность образования, структуры и т. д. Или такой пример. Мы знаем, что ряд полезных ископаемых следует искать в жерловых фациях — среди горных пород, заполнивших жерло древнего и давным-давно потухшего вулкана. Значит, надо выделить эти фации на картах. Решить такую задачу можно с широким применением методов геофизики и аэрофотометодов.

Словом, новые требования ко всем разведчикам недр для геологов-съемщиков прозвучали так: давайте новые геологические карты тех районов, которые нужно разведывать.

Так появилась новая стратегия геологического картирования — групповая съемка.

Раньше территория СССР изучалась постепенно, по очереди. Она была вся разбита на так называемые листы... Скажем, при съемке масштаба 1 : 200 000 один лист охватывал площадь в 3,2—3,5 тысячи квадратных километров. Вся территория Советского Союза была разделена на такие участки, листы, которые в определенной очереди изучались геологическими партиями.

Одной партии поручался один лист. Восемь человек — четыре инженера и техника и четверо рабочих — в течение примерно трех лет выхаживали район одного листа. Они намечали маршруты и шли по ним, через определенные интервалы делали остановки, чтобы описать обнажение, если оно есть, взятые образцы. Через три года, когда лист покрывался достаточно густой сетью наблюдений, собранный материал обобщался, появлялась геологическая карта листа. Она состыковывалась с картами соседних листов, те, в свою очередь, с другими и т. д.

При групповой съемке работа строится иначе. Одной укрупненной партии поручают сразу десять — двенадцать листов. При этом геологи изучают не территорию каждого листа, а одно или несколько крупных геологических образований, расположенных на данной площади. Например, предполагается провести картирование на Енисейском кряже, в междуречье Нижней и Подкаменной Тунгусок, Восточном Саяне... Кряж, междуречья, впадина — вот какие объекты будут изучать геологи, а не площади листов — один за другим.

Изменение стратегии сводится к тому, что геологи-съемщики ведут избирательное изучение территории.

Какие выгоды принесет новая стратегия?

Простой пример: раньше территорию в пять листов обследовали пять партий. Это пять начальников партий, пять инженеров-геологов, десять техников, двадцать рабочих, у каждой партии свой транспорт, свой подход к расшифровке геологических данных, своя документация и т. д.

Теперь посмотрим, как на тех же пяти листах пройдет групповая съемка. Начальник партии — один, инженеров-геологов — два-три, техников — три-четыре, рабочих — до десяти человек, единый транспорт, единая система организации труда и т. д.

И самая большая выгода — вертолет! Геологическая партия нового образца может его себе позволить, ей это по карману.

Без вертолета групповая съемка, пожалуй, вообще невозможна. Мыслимо ли за три-четыре года исследовать геологическую структуру длиной в сотни километров и шириной в десятки?! Пешком — невозможно, авиадесантными маршрутами — вполне реально.

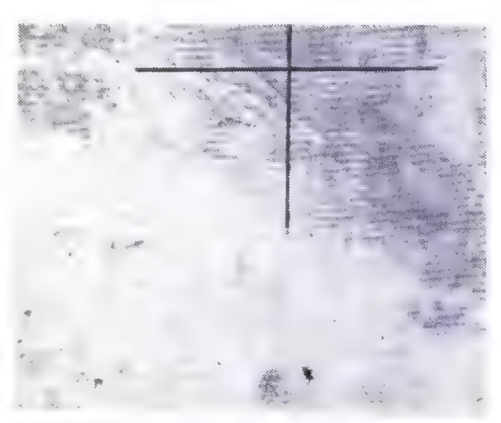
Вертолет помогает сделать съемку в два раза дешевле, несмотря на то, что почти половина денег идет на оплату вертолета.

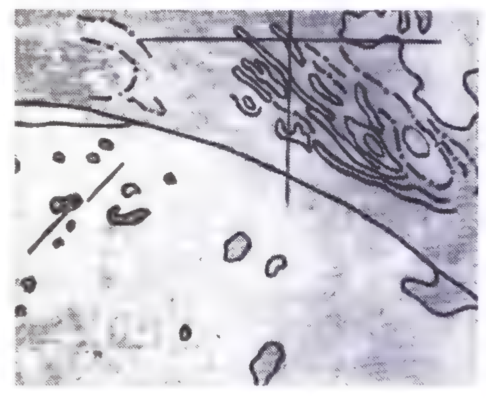
При групповой съемке геолог к месту работ прилетает на вертолете. Ему не приходится тратить время и силы на большие переходы. Вертолет может развезти исследователей по рабочим местам, а к вечеру забрать на базу.

Геологам в обычной партии волей-неволей приходилось быть универсалами: решать задачи геоморфологии, геохимии, тектоники и т. д. Теперь же, при групповой съемке, в партию можно пригласить специалистов любого профиля. И уж, конечно, они справятся со своим делом несравненно лучше, чем один геолог. Это еще один «плюс» групповой съемки.

При работе прежним способом геологическое картирование велось методом индукции — от частного к общему. Геологи собирали множество частных сведений, которые затем сводились воедино. При груп-

Телевизионный снимок Земли. Часть Урала и Зауралья (фото с «Метеора». Внизу — тот же снимок с данными геологического дешифрирования).





повой съемке главным становится дедуктивный метод — от общего к частному.

Предположим, для групповой съемки выбрана какая-то геологическая структура. Сотрудники партии предварительно изучают ее по всем имеющимся материалам: получают общее представление о ней. Затем начинается полевое исследование структуры. Работы концентрируются на наиболее перспективных участках, установленных в процессе съемки.

Если провести аналогию с военными действиями, можно сказать так: выбирается направление главного удара, а затем уже происходит перестройка сил на ходу: они концентрируются в наиболее уязвимых участках — там, где сочтут нужным специалисты геологической партии.

Спрашивается: почему групповая съемка стала применяться только теперь?

Главным образом потому, что раньше не приспела ее пора: групповую съемку целесообразно проводить там, где уже прошло первичное геологическое обследование. В районе «белого пятна» ее провести нельзя. Лишь после того, когда вся территория СССР была геологически обследована, пришел черед групповой съемки.

Второе обстоятельство: только теперь стали широко применяться методы геофизики и дистанционного изучения земной поверхности.

Групповая съемка начинается с предварительного изучения всех имеющихся по данному району материалов и в первую очередь аэрофотосъемки. Сегодня аэрофотосъемка проводится повсеместно, с разных высот, в том числе и с большой высоты. В геологических организациях появились сложнейшие стереоскопические установки, воспроизводящие стереоизображение местности со снимков любого масштаба.

Намечаются исследования, которые дадут возможность получить объемное изображение местности голографическим способом — с помощью лазера. Когда эта проблема будет решена, земля предстанет перед геологом объемная и цветная. Рассматривая снимки, геолог будет видеть слои горных пород, контакты между ними, структуры. Даже под карнизы гор можно будет заглянуть.

Луч мощного лазера способен мгновенно сжигать микродозы горных пород. Если такой лазер поставить на самолет, то через весь путь полета можно провести «огненную черту». Частички горного вещества будут сгорать, а в это время прибор на самолете запечатлеет их цветовые параметры, проведет спектральный анализ. Это, конечно, внесет революционные перемены в геологическую съемку.

Космические фотоснимки появились в распоряжении геологов не так давно, а сейчас без них уже невозможно представить геологическое картирование больших территорий. На фотографиях, сделанных из космоса, с высоты до 400 километров, умещается площадь примерно в 200 тысяч квадратных километров, то есть в сотни раз большая, чем на аэрофотоснимке. На космоснимке детали местности исчезают и проявляются крупные геологические объекты. Видно, как они устроены, их размеры, соотношения с другими структурами.

Если снимок сделан с высоты 900—1 000 километров — с искусственных спутников Земли,— участки земной поверхности предстают перед нами в еще более обобщенном виде, отчетливо различаются структуры протяженностью во многие сотни километров.

С помощью инфракрасной съемки возможно определять состав некоторых горных пород, успешно исследуются области молодого вулканизма.

Радиолокационная съемка позволяет изучать поверхность Земли независимо от погодных условий. На изображениях, полученных при благоприятных условиях, виден характер местности, геологические структуры, по ним можно определять тип пород. Сейчас проводят радиолокационное изучение многих районов Средней Азии, Восточной Сибири, Полярного Урала, Чукотки — всех труднодоступных районов.

От некоторых горных пород и руд идет испарение — выделяются летучие элементы и соединения. Эти испарения можно зарегистрировать чувствительными приборами, установленными на самолете. Уловив, например, SO_2 и H_2S, можно предположить, что под самолетом лежит зона окисления ряда месторождений и происходит вулканическая деятельность. Ореолы иодистых испарений указывают на полезные ископаемые, связанные с морскими осадками.

Как видите, техника, которую имеют теперь в своем распоряжении геологи, разнообразна и современна. С ее помощью можно проводить съемку на высоком уровне — в соответствии с требованиями времени. Очень важно, что мы теперь можем вести не только картирование земной поверхности, но и глубинное картирование. Возьмите старые геологические карты, на них, например, территории, примыкающие к Уралу с востока, окрашены в желтые цвета — унылый цвет для геологоразведчиков... Он говорит о том, что здесь лежат молодые четвертичные отложения, лишенные руд. Но ведь под этими отложениями — другие породы. Может быть, они очень богаты полезными ископаемыми?! Как это проверить? Новые способы съемки дают возможность «увидеть» обстановку на глубине в 100, 200... 500 метров. И такие карты уже составляются.

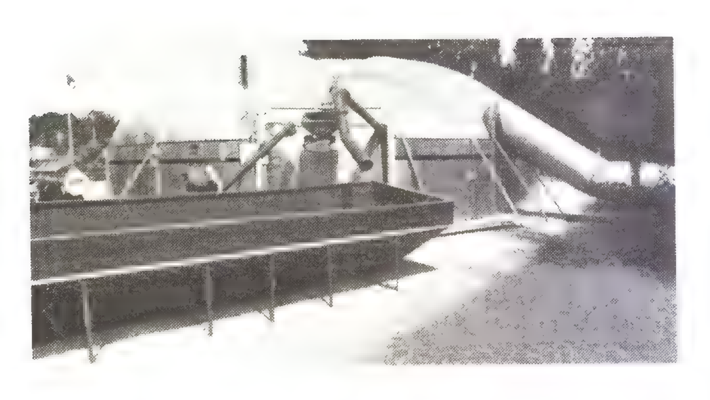
Итак, современные научные разработки, новейшая аппаратура, мощная техника... Отменяют они маршруты геолога-съемщика с молотком в руках? Нет. Они раскрывают перед ним новые данные, много данных... Но синтез этой многогранной информации, ее осмысление под силу лишь геологу-съемщику, который должен сам пройти по земле и воочию убедиться в том, о чем ему намекает предварительная информация.

ЛИТЕРАТУРА

Журнал «Геология и разведка» № 7, 1973 г.

Организация и проведение групповых геологических работ. Изд. ВИЭМС, М., 1971.

Пути повышения эффективности геологических и поисковых работ. Изд. Министерства геологии СССР, М., 1973.



СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ПРОДУКЦИЯ В РЕЗИНОВОМ ХРАНИЛИЩЕ

Предприятие резиновой промышленности «Таурус Гумиипар Валлалат» изготовило из специальной резины надувное, герметически закрываемое хранилище для зерна, силоса и других кормов. Оно имеет пол и устанавливается без фундамента в течение нескольких часов, в сложенном виде перевозится на грузовой автомашине. Стены хранилища сделаны из материала, стойкого против действия многих агрессивных химических соединений (например, пропановой кислоты, которая может появиться при хранении кормов). Загрузка и выгрузка продукции производятся с помощью обычных механизмов: ленточного транспортера, пневматического насоса, шнека и др.

Новое хранилище, получившее высокую оценку на Международной выставке в Будапеште в 1973 году, с некоторыми изменениями может применяться и для временного хранения фруктов.

СРЕДНЕВЕКОВОЕ РЫБОЛОВНОЕ СУДНО

В районе Барч-Бельчапуста на расстоянии 700—800 м от современного русла реки Драва на глубине 2—3 м археолог Капошварского музея К. Мадьяр обнаружил небольшое деревянное судно. Длина его корпуса — 11,35 м, средняя толщина стенок — 10 см, высота бортов — 1,5 м, наружный периметр — 3,65 м. При исследовании древесины оказалось, что корпус судна изготовлен в эпоху позднего средневековья. В качестве материала использовано твердое дерево в возрасте 300 лет. Обработка дерева произведена не огнем, а железными инструментами. Судно использовалось для рыбной ловли в стоячих водах.

Археологическая находка в старом русле реки Драва позволила получить новые данные для исследования не только венгерских средневековых рыболовных судов, но также чехословацких, польских и др. Размер найденного судна дает основание утверждать, что оно является единственным среди среднеевропейских судов такого типа.



граммов, что меньше, чем у тритикале с высоким стеблем (40—44). Вес одного гектолитра зерен также меньше (65 килограммов), чем у тритикале с высоким стеблем (70). Не разработана и агротехника. Количество колосьев на одном квадратном метре у короткостебельных сортов (450—500) целесообразно повысить до 600—700. Не выяснено и лучшее время для посева. (Согласно проведенным опытам, это время в условиях Венгрии занимает период от 10 до 25 октября.) Эти недостатки короткостебельных сортов желательно устранить, и тогда тритикале можно будет высевать на больших площадях.

С 1972 года венгерский институт сотрудничает с Краснодарским научно-исследовательским институтом зерна, где академик П. П. Лукьяненко проводил биохимическое исследование тритикале. Уже упоминалось, что в пшенице содержится много белка и мало лизина, а во ржи, наоборот, много лизина и мало белка. Среди многих полученных сортов тритикале наверняка имеется сорт, объединяющий преимущества и пшеницы и ржи.

В исследовании тритикале венгерские ученые тесно сотрудничают с учеными Польши, Чехословакии, Болгарии, Мексики, Канады, Индии. Улучшение тритикале— большая научная проблема.



СТАЛЬНЫЕ РЕЗЕРВУАРЫ ДЛЯ ВИНА

За последнее время все большую популярность получают свежие, ароматные, легкие малоокисленные вина. Хранение их в обычных бетонных и деревянных емкостях связано с трудностями, поскольку эти емкости не защищают вино от нежелательного окисления. Ведь малоокисленное вино содержит меньше спирта, а поэтому быстрее разлагается и портится.

На винном комбинате учебного хозяйства Института садоводства в Сигетчепе для малоокисленного вина используются стальные резервуары емкостью 2 000 гектолитров. Эти резервуары, сделанные из нержавеющей стали, устойчивы против коррозии, легко содержатся в чистоте и одинаково пригодны для брожения, хранения и термообработки вина.

Карнизный камень с изображением грифа.



ШОМОДЬВАРСКИЕ РАСКОПКИ

Летом 1972 года южнее Балатона, в районе города Шомодь, были начаты археологические раскопки храма и монастыря, построенных в эпоху династии Арпадов (XI век). Эти памятники глубокой старины за тысячелетие превратились в земляную гору, покрытую растительностью.

Финансирование археологических работ, которые будут проводиться в течение 6 лет, взял на себя Шомодьский областной совет.

Уже к концу 1972 года археологи раскопали базилику длиной 57 м и шириной 26 м, а также главные ворота храма, который был разделен рядами колонн на три нефа. В водосборном бассейне монастыря, примыкавшего к храму с северной стороны, обнаружено множество ценных находок.

За три месяца 1972 года в процессе раскопок найдено всего 3 000 предметов и 700 обработанных камней, из которых наиболее красивым является камень с изображением Самсона в борьбе со львом. В настоящее время раскопки продолжаются.

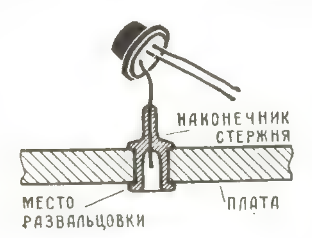
Южный неф шомодьварской базилики.



Борьба Самсона со львом (фрагмент).

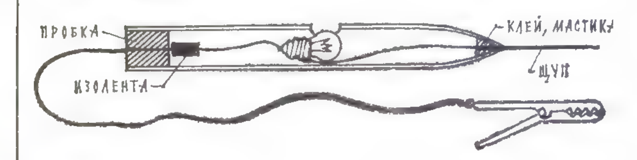


Домашнему мастеру. Советы



А. Рябов из Ленинграда пишет, что наконечники отработанных стержней шариковых ручек он успешно применяет как панели для транзисторов.

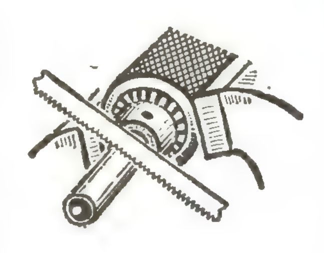
Чтобы обеспечить надежный контакт с выводами транзистора, отверстие наконечника (где был шарик) надо тщательно зачистить.



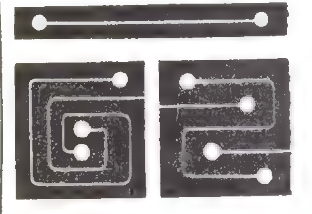
Авто- и мотолюбителю полезно иметь простейший пробник на 6—12 вольт. С его помощью легко отыскать неисправности в цепи освещения, генератора, реле-регулятора, стартера и т. д.

Изготовить такой пробник несложно. В корпус старой авторучки вставьте лампочку на нужное напряжение, к которой предварительно припаяйте провода. Один провод от лампочки присоедините к щупу, другой (длинный провод) снабдите зажимом типа «крокодил».

Для проверки напряжения «крокодил» соедините с зачищенным местом корпуса, а щуп приложите к исследуемому проводу. Лампочка горит — цепь исправна.



Разрезать на части тонкостенную трубку, не помяв при этом ее, задача сложная. В. Викулин из Киева пишет, что прежде чем приступить к этой работе, он, обернув трубку изолентой или мелкой наждачной бумагой, осторожно зажимает ее в патроне дрели. А затем этот патрон с трубкой зажимает в тисках и только после таких предосторожностей начинает распиливать трубку.



Кольца, отрезанные от резиновых трубок или от пришедших в негодность велокамер, широко применяются в быту. Однако и в случаях, когда понадобится кольцо для стяжки, а под руками не окажется трубки подходящего диаметра, пишет Б. Воронцов из Свердловска, выход из положения все же есть. Кольцо легко получить даже из небольшого куска резины. Заостренной трубкой (просечкой) пробейте в куске резины 2, 3 или более круглых отверстий (в зависимости от нужного размера кольца) и острым ножом прорежьте резину между проделанными отверстиями. «Кольцо» готово.



Отправляясь в путь, неплохо иметь при себе резиновую ленту, вырезанную по спирали из велокамеры. Ею с успехом можно отремонтировать порвавшуюся в пути велопокрышку. Обмотайте этой лентой поврежденное место и накачайте колесо до нормального давления. Резина, пишет Ю. Ивановский из г. Кирова, служит намного дольше изоленты и позволяет проехать до следующего ремонта более 300 километров.



ЛЮБИТЕЛЯМ АСТРОНОМИИ

Раздел ведет кандидат педагогических наук Е. ЛЕВИТАН.

ЗВЕЗДНАЯ АЗБУКА

«Жить в городе и не знать даже карты звездного неба — это уже слишком!»

Поль Гоген

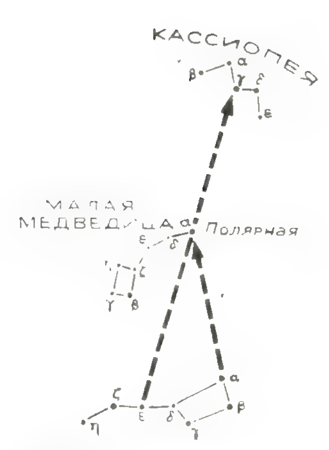
Возьмите подготовленную вами к работе звездную карту[1]. На ней, конечно, значительно меньше звезд, чем их можно увидеть невооруженным глазом, если смотреть в небо в безлунную ночь. Но даже и среди этих наиболее ярких звезд, изображенных на карте, разобраться не так-то просто. Обратите внимание на подписи, сделанные на карте. Это названия созвездий. Подобно географам, астрономы четко разделили небо на участки с точно определенными границами. Пунктирные линии — границы созвездий.

На всем небе в южном и в северном полушариях 88 созвездий. Многие из них свои названия получили еще в далекой древности. Кассиопея, Андромеда, Пегас, Персей — эти названия связаны с именами героев древнегреческих мифов. Если вы любите историю, то вам доставит удовольствие еще раз полистать страницы книг, посвященных мифологии, а вспомнив мифы и имена их героев, вы легче запомните не только названия созвездий, но и их взаимное расположение.

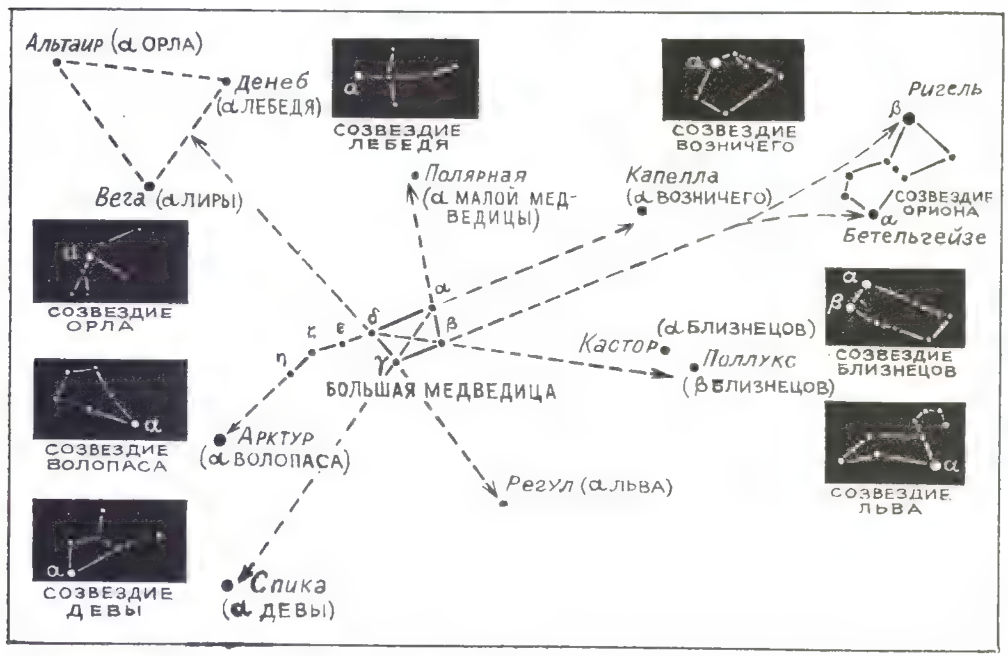
В XVII—XVIII веках список созвездий пополнился рядом новых названий: Микроскоп, Секстант, Насос, Скульптор и другие.

Наиболее яркие звезды каждого созвездия обозначены первыми буквами греческого алфавита (α, β, γ, δ и т. д.). Это видно на карте. А вот собственные имена, присвоенные ряду звезд, на картах обычно не указывают. Поэтому придется запомнить хотя бы некоторые из них: Полярная (α Малой Медведицы), Вега (α Лиры), Денеб (α Лебедя), Альтаир (α Орла), Капелла (α Возничего), Кастор и Поллукс (α и β Близнецов), Бетельгейзе и Ригель (α и β Ориона), Арктур (α Волопаса), Сириус (α Большого Пса), Процион (α Малого Пса), Спика (α Девы).

[1] См. «Наука и жизнь» № 3, 1974 и № 5, 1973.



Взаимное расположение трех не заходящих в наших широтах созвездий: Большой Медведицы, Малой Медведицы и Кассиопеи.



Карта-схема, помогающая разыскать самые яркие звезды и запомнить их названия. (Из книги В. И. Прянишникова «Занимательная астрономия в школе». Издательство «Просвещение», 1970).



● НЕ СЛИШКОМ ИЗВЕСТНЫЕ СВЕДЕНИЯ О ЖИВОТНЫХ



БОЛЬШИЕ НЕПРИЯТНОСТИ ОТ МАЛЕНЬКОГО КУСАЧКИ

С. ОШАНИН.

ДЛИННОУСОЕ ПЛЕМЯ

Среди многочисленных насекомых ученые выделяют группу двукрылых. Их, в свою очередь, делят на длинно- и короткоусых. Первые — это комары и другие представители гнуса: мокрецы, мошка, москиты. Вторая группа — мухи. Мы будем говорить только о комаре.

Его удлиненное тонкое тело подвешено на шести длинных согнутых ножках. Голова — маленький шарик с большими глазами. Тонкий, всего 0,055 мм хоботок, состоящий из нескольких частей, и длинные, перистые, особенно у самцов, усы. В усах «спрятаны» приборы, с помощью которых самцы находят подруг. Летают комары великолепно. Овальные крылья обычно покрыты мельчайшими волосками. Задние крылья превратились в крошечные булавы-жужжальца. В них сосредоточены органы, помогающие животному определять изменение курса или положение тела.

Среди великого множества комаров кровососы занимают сравнительно скромную часть. Из нескольких тысяч видов комаров, обитающих в нашей стране, кровососущих всего 120 видов. Определить, какой комар заинтересовался вами, может только специалист, настолько незначительны внешние отличия, различия в образе жизни и привычках. Поэтому мы, не вдаваясь в морфологические тонкости, будем говорить о кровососущих комарах вообще.

Больше всего комаров в девственной тайге, тундре. Правда, число видов на севере невелико, но зато каждый встречается в неимоверных количествах. Южнее число видов возрастает, но число особей уменьшается.

Так же, как почти у всех кровососущих насекомых, у комаров кровью питаются только самки. После откладки пакета яиц, самка может повторить нападение и произвести новую кладку. Самцы довольствуются нектаром цветов.

Самки, вылупляющиеся поздним летом или осенью, питаются нектаром цветов, их яичник не развивается. В теле откладываются жировые запасы. Эти самки зимуют, а ранней весной продолжают свой род. Перезимовывать могут также и личинки младших возрастов.

Большинство видов комаров активны в пасмурную погоду, некоторые предпочитают жаркое солнце.

Добычу самка чувствует на очень большом расстоянии и быстро его пролетает. Комар нападает, выставляя вперед все шесть лап, с помощью которых совершает мягкую посадку. Комар не может ходить на своих длинных тонких ногах и поэтому ищет удобное место, слегка двигая головой. Устроившись поудобней, он вонзает свой хоботок в кожу.

ПОСЛЕДСТВИЯ АТАКИ

Во время массового лета комаров резко снижается работоспособность людей. У домашних животных снижаются надои молока, привесы мяса. Убытки, которые несет человеческое общество от этих насе-

комых, огромны и практически не поддаются учету.

Само присутствие комара, звенящего над вами, неприятно, не говоря уж о нападении. Последствия укуса бывают различными.

Некоторые комары, как, например, самый обычный комар-кусака, просто впиваются в тело. Вздуваются волдыри, чешется и зудит кожа, но худших последствий обычно не бывает. Но есть и другие комары. Печально известные комары-анофелес переносят малярию, другие—возбудителей желтой лихорадки, лихорадки Денге. Мало того, некоторые виды могут заразить человека личинками опасных паразитических червей-филярий, живущих в крови и лимфе человека. Комары могут передать и стафилококков, вызывающих гнойные воспаления.

Подобные неприятности подстерегают человека далеко не везде, а лишь там, где распространены эти болезни и где обитают комары, переносящие возбудителей.

КАК БОРОТЬСЯ С КОМАРАМИ?

Ответа на этот вопрос пока нет. Лет тридцать назад малярийных комаров уничтожали, заливая поверхность водоемов бензином. Дыхальца личинок и куколок забивались, насекомые гибли.

Но при этом гибнет множество подводных обитателей, все биологические взаимосвязи нарушаются и водоем может погибнуть целиком.

Еще совсем недавно широко использовали ДДТ, распыляя его в лесу отслужившими свой век авиационными двигателями. И вместе с комарами гибли все остальные обитатели леса: насекомые, звери, птицы.

И сейчас, когда охрана природы превратилась в особо острую проблему, эти методы борьбы неприемлемы.

Известны и избирательные методы уничтожения. Один из них — стерилизация самцов. В некоторых странах этот метод, правда, на других объектах, уже использовался. Суть его в следующем: облучают или действуют химическими средствами так, что самцы становятся бесплодными, затем отпускают на волю. Бесплодные самцы спариваются с самками, а потомства нет.

Другой возможный путь — использование гормонов превращения. Если скормить личинкам специальные биохимические вещества — гормоны, задерживающие превращения личинок в куколок или куколок во взрослое насекомое, то можно будет быстро уничтожить комаров.

Но это только проекты. Надежных методов на сегодняшний день нет. Правда, в южные районы страны завезли из Америки маленькую рыбку гамбузию, которая питается личинками комаров. Рыбок запускают на рисовые чеки — количество комаров уменьшается. Но гамбузия может жить только в теплых водоемах!

Индивидуальные методы защиты общеизвестны. Их можно разделить на две группы: отпугивающие и ограждающие. Первые известны всем. Это различные репеленты, которые наносятся на открытые части тела и на одежду. Широко применяются накомарники, дымари и прочие ограждающие средства защиты. К ним относятся и пологи. Это — палатки из тюля, марли или другого материала, через которые легко проходит воздух, но не могут пролезть комары.

Второй тип полога делается из более плотного материала, например, бязи и устанавливается внутри палатки. Слой воздуха между пологом и палаткой выполняет еще одну функцию: стабилизирует температуру, не дает ей слишком подниматься днем и опускаться ночью.

В будущем, вероятно, надежные способы индивидуальной защиты от комаров будут созданы. Может быть, это будет небольшой приборчик, излучающий звуковые волны, отпугивающие комариное племя.

КОМАР В ПРИРОДЕ

Как и у каждого массового вида в природе, у комара очень много врагов. Личинок и куколок комаров в воде хватают водяные клопы и жуки, личинки мух, других комаров, рыбы. Почти никто из подводных хищников не отказывается от такого угощения.

Едва комар вылетит, и в воздухе его подстерегают опасности: днем — птицы, ночью — летучие мыши.

И значение комаров в пищевых цепях природы очень велико. Если сейчас ученые думают, как уничтожить комаров, то не исключена возможность, что впоследствии, когда такие методы будут найдены и число комаров значительно уменьшится, встанет вопрос об охране комара, а может быть, и о специальном разведении этого насекомого. Но, если такое и случится, то охранять и разводить будут, конечно, не кровососов, а другие виды, предпочитающие иные способы питания.

Хорошее отношение к вещам

ЭЛЕКТРОБРИТВЫ С ВИБРАЦИОННЫМ ДВИГАТЕЛЕМ

Д. ЛЕПАЕВ. Старший научный сотрудник лаборатории бытовой техники НИИТХИБ.

Несколько лет назад отечественная промышленность приступила к массовому выпуску двух новых моделей электробритв: «Эра» и «Москва-3». Эти бритвы пользуются широкой популярностью, они удобны, чисто выбривают, время, которое на это тратится, незначительно, а сам процесс бритья даже доставляет удовольствие.

Любой механизм, в том числе и тонкий механизм электробритвы, требует правильного обращения, заботливого ухода, а в случае необходимости и ремонта.

В журнале «Наука и жизнь» уже рассказывалось, как в домашних условиях следить за исправностью бритвы, как произвести небольшой ремонт. В № 5, 1963 г., описывались электробритвы «Харьков» и «Нева», в № 12, 1969 г.,— «Раница», «Утро-I», «Ленинград».

В этом номере предлагаем читателям познакомиться с устройством, эксплуатацией и ремонтом электробритв «Эра» и «Москва-3». Эти бритвы выпускаются разными заводами, но по своей конструкции они почти одинаковы. На цветной вкладке и в статье описывается бритва «Эра».

Электробритва смонтирована в пластмассовом корпусе. В его верхней части расположен ножевой блок. С левой стороны на корпусе бритвы «Эра» имеются две защелки. Верхняя фиксирует установку бреющей головки, нижняя предохраняет соединительный шнур от выпадения или выдергивания. С правой стороны на корпусе находится выключатель бритвы ползункового типа. В нижней части имеются штепсельный разъем для включения колодки соединительного шнура и переключатель напряжения сети. Для уменьшения вибрации, передаваемой руке от корпуса бритвы, на стенках корпуса сделаны мягкие подушечки.

Подвижный нож ножевого блока представляет собой гребенку из вертикально расположенных тридцати шести полукруглых ножей. С помощью пружины он плотно прижимается к сетке головки. Тончайшая сетка бреющей головки, внутри которой ходят подвижные ножи, идеально прилегает к поверхности лица. Подвижный нож срезает волосы, попадающие в отверстия неподвижного ножа-сетки. Он приводится в движение через поводок электровибратора и делает не менее 100 000 срезов в секунду. Амплитуда колебания ножа — 2,8—3,5 мм.

Для подрезки длинных волос на шее, висках, для подравнивания усов и бороды бритва имеет стригальный нож, расположенный на боковой стороне ножевого блока. Для его включения головку ножевого блока следует переставить так, чтобы стригальные ножи находились со стороны треугольника на корпусе бритвы.

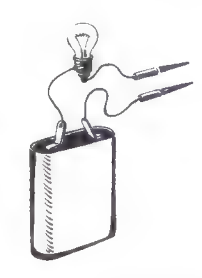
Вибрационный двигатель бритвы рассчитан на питание от сети переменного тока напряжением 127 или 220 в. Переключение на требуемое напряжение производится поворотом переключателя сети на бритве, при этом в окошечке корпуса появится цифра, показывающая, на какое напряжение включена бритва.

Правильная эксплуатация на многие годы продлит безотказную работу бритвы. Начинается она с ежедневной чистки ножевого блока. После бритья нужно снять ножевую головку и продуть сетку. Подвижные ножи можно почистить щеточкой. Раз в три месяца подвижные ножи и стригальный блок следует чистить щеточкой, смоченной спиртом или одеколоном. Сетка ножевого блока (снимать ее с головки не надо) промывается окунанием в одеколон или спирт.

При поломке сетки нужно снять головку бритвы вместе с защитным колпачком, вставить отвертку или лезвие перочинного ножа в выемку в головке, освободить пластмассовые держатели сетки с кнопок и извлечь сетку.

Смена сетки требует аккуратности и осторожности. Новую сетку осторожно согните и вставьте в головку ножевого блока, причем обратите внимание на то, чтобы окно в сетке совпало с хвостовиком стригального ножа. Совместите прорези в пластмассовых держателях сетки с кнопками и закрепите сетку в головке.

Может случиться, например, что ваша «Эра» при включении в сеть вдруг перестает работать. Прежде всего проверьте соединительный шнур. Делать это лучше всего комбинированным измерительным прибором ампервольтомметром. Однако в домашних условиях можно изготовить простой самодельный пробник (см. рисунок) и с его помощью проверить шнур. Подключается пробник пос-



ледовательно с проверяемой цепью. Лампочка горит — цепь исправна.

Если в соединительном шнуре есть обрыв со стороны штепсельной вилки, то ее надо обрезать и поставить новую, обычную, которые продают в магазинах. При обрыве шнура у колодки включения придется приобрести новый соединительный шнур, так как колодка шнура неразборная. Иногда загрязняются гнезда колодки шнура, и бритва перестает работать. Чтобы устранить этот дефект, достаточно прочистить гнезда надфилем.

Убедившись, что шнур исправен, но бритва все-таки не работает, следует приступить к ее разборке. Для этого снимается головка ножевого блока, отвертываются два винта в верхней части корпуса бритвы возле подвижного ножа и ослабляется винт рядом с переключателем напряжения. Затем осторожно снимается крышка бритвы. С помощью пинцета проверьте надежность пайки монтажных проводов у штепсельного разъема, у переключателя напряжения и у выключателя бритвы. Для этого по очереди осторожно извлеките штепсельный разъем, переключатель напряжения и выключатель из пазов в крышке бритвы и после проверки вставьте их на место. Далее проверяется исправность катушек вибратора, но в этом случае уже надо иметь под руками омметр. Щупы омметра подключаются к выводам каждой катушки. Отсутствие обрыва в катушках покажет отклонение стрелки омметра. Таким образом проверяется монтажная схема электробритвы.

Обнаруженный неисправный узел желательно заменить на новый. В отдельных случаях, когда близко нет мастерской и нет магазина, где можно приобрести запасные части к бритве, можно выйти из положения следующим образом. Если сломан выключатель, замкните идущие к нему провода накоротко, и бритва будет работать. Только включать и выключать ее придется штепсельной вилкой.

Обнаружив обрыв соединительного шнура возле колодки включения, отрежьте шнур, отделите колодку. Зачистите провода шнура на незначительном его участке и припаяйте их непосредственно к штырям штепсельного разъема бритвы. Места паек тщательно изолируйте лентой или лучше наденьте на них изоляционные трубки — и ваша бритва снова в строю.

Если необходимо заменить катушки вибратора, отверните два винта крепления моста к металлическому каркасу и снимите мост с оси каркаса. Отверните три винта крепления статора к каркасу и снимите статор вместе с катушками, выключателем, штепсельным разъемом и переключателем напряжения сети. Снимите неисправную катушку со статора, установите новую, подсоедините к ней провода электросхемы и соберите бритву. После сборки зазор между статором и якорем должен быть 0,2 мм.

Иногда бритва работает, но плохо бреет. Это может случиться из-за слабого натяжения сетки, поломки амортизатора и каретки держателя ножа, поломки или ослабления пружины, прижимающей подвижный нож к сетке, а также из-за малой амплитуды колебания ножа и нарушения регулировки силовых пружин.

Для замены неисправной пластмассовой каретки держателя ножа с амортизатором и пружины, прижимающей нож к сетке, необходимо снять ножевой блок. С внутренней стороны подвижного ножа отверткой осторожно снимите со штифтов каретку держателя ножа. Удалите с оси якоря пружинную шайбу, каретку с амортизатором и пружину. Растянув или заменив пружину, установите ее на ось якоря, наденьте на ось амортизатор с кареткой и закрепите пружинной шайбой. Вставьте каретку в подвижный нож.

Иногда встречается и такая неисправность: не работает блок стригальных ножей. Подвижная гребенка блока передвигается с большим усилием. Для устранения неисправности достаточно промыть его бензином и смазать гребенку машинным маслом. Плохо стричь ножи будут и в случае, если ослабли винты крепления гребенок. Подтяните винты отверткой, и бритва снова будет нормально работать.

Пожалуй, этим можно ограничить круг работ, выполняемых дома. С другими неисправностями следует обратиться в мастерскую. Напоминаем только, что вскрывать и ремонтировать бритву самому можно только после окончания срока гарантии.

● МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ДОСУГИ

Дополнения к материалам предыдущих номеров

ТРИ ЧИСЛА

(«Наука и жизнь» № 11, 1964 г.)

В № 11, 1964 г., была опубликована задача «Три числа». Напоминаем ее условие.

Три числа, составляющие арифметическую прогрессию, таковы, что сумма двух любых из них равна квадрату некоторого числа. Попробуйте по этим условиям найти числа.

В ответе приводились числа 482, 3 362, 6 242.

Читатель В. Ткачев (село Криуша, Воронежской области) прислал письмо, в котором предложил свой вариант решения задачи. Он приводит числа 60 722, 97 682, 134 642. Более того, В. Ткачев отыскал алгоритм, по которому можно найти бесконечно много подобных троек. Удастся ли кому-либо из читателей провести такое же исследование?

ЭЛЕКТРОБРИТВА «ЭРА»

1 — левая крышка бритвы, 2 — переключатель напряжения сети, 3 — подушечка крышки, 4 — корпус бритвы, 5 — ножевой блок, 6 — колодка выключателя, 7 — выключатель, 8 — сетка, 9 — подвижный нож, 10 — шайба, 11 — штифты, 12 — пружина, 13 — резиновая прокладка, 14 — поводок, 15 — пружина якоря, 16 — якорь, 17 — статор, 18 — катушки вибратора, 19 — штепсельный разъем, 20 — мост, 21 — стригальные ножи, 22 — винты стригального ножа, 23 — хвостовик, 24 — защелка, 25 — правая крышка, 26 — защелка, 27 — каретка, 28 — шнур сетевой, 29, 30, 31, 32, 33 — винты, 34 — каркас.





С Т О Л И Ц Ы Д Р Е В Н Е Й



М Е С О П О Т А М И И



● МУЗЕИ МИРА

Современный Ирак — родина многих великих цивилизаций древности. На протяжении тысячелетий там не раз менялись границы государств, расцветали и гибли под ударами врагов блестящие столицы некогда грозных империй. О некоторых из них и пойдет речь в нашем фотоочерке.

ВАВИЛОН. Вряд ли в древние времена на Востоке был еще более знаменитый город. Его название происходит от слова «Бабили» и переводится как «Ворота богов». Вавилон существовал более 15 веков, со времен правителей династии Амуров (1850 г. до н. э.) до конца 1 тысячелетия до н. э. Город колоссальных для тех времен размеров, средоточие ремесла и торговли, пышных дворцов и храмов, он по праву был отнесен древними мудрецами к семи чудесам света. Здесь, на ступенчатых башнях Южного дворца, зеленели когда-то знаменитые «висячие сады» Семирамиды, стоял гигантский «зиккурат» (ступенчатая пирамида)— «Вавилонская башня».

На берегу Тигра, напротив современного иракского города Мосула, высятся глиняные валы Н И Н Е В И И — одной из наиболее известных столиц Ассирии.

В эпоху своего расцвета город занимал до 12 километров в поперечнике и насчитывал до 170 тысяч жителей. В центре Ниневии находилась цитадель с царским дворцом, садами, зоопарками и богатейшей библиотекой. Сюда стекались неисчислимые богатства и пленники со всех покоренных Ассирией земель.

В 612 году до н. э. город был взят штурмом и разрушен объединенной армией мидийцев и халдеев. Только в наши дни его вновь открыли миру раскопки археологов.

В настоящее время Генеральный директорат древностей Иракской Республики развернул в Ниневии широкие исследовательские и реставрационные работы.

В 30 километрах к югу от Багдада лежат руины древнего КТЕСИФОНА. В течение четырех веков (I в. до н. э.—III в. н. э.) город был столицей парфян.

Ктесифон знаменит своим гигантским дворцом, фасад которого с величественной аркой входа хорошо сохранился до наших дней. Другая арка, находившаяся слева, рухнула в XVIII веке во время сильного землетрясения.

«Мона Лиза из Нимруда» — маска из слоновой кости, найденная в колодце Северо-Западного дворца ассирийского города Нимруда. 720 г. до н. э.

Вавилон. Руины царского дворца. 8—7 вв. до н. э.

Ниневия. Часть реставрированной городской стены. 7 в. до н. э.

Ктесифон. Фасад дворца. I тыс. н. э.



ВАЛИК С НОТНОЙ ЛЕНТОЙ

а

б

с

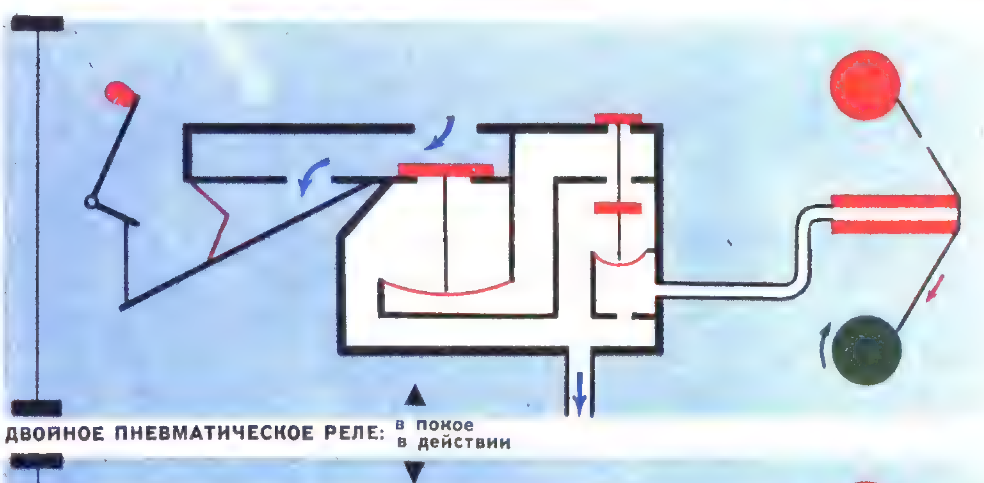
ПРИЕМНЫЙ ВАЛИК

Движение ленты с записью музыки: а — участок духовой рейки, б — этот же участок, но с лентой. Для примера проигрываются записанные отверстиями: до, ре, ми, фа.

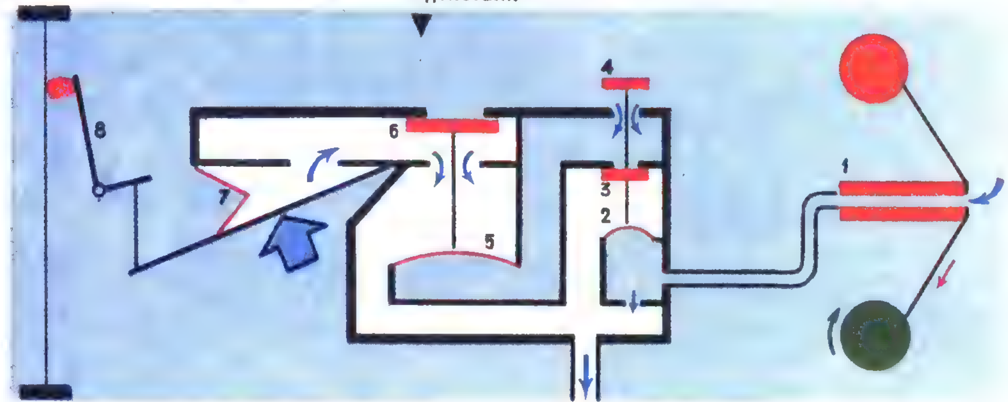
Слева вверху — автопиано подготовлено к игре. Осталось только зацепить колечко нотной ленты за крючок на приемном валике. На нижних рисунках показано, как действует пневматическое реле. Таких реле столько, сколько клавиш у автопиано. Проследим, как зазвучит одна нота. Отверстие духовой рейки (1), соответствующее какой-то ноте, соединено трубкой со своим двойным пневматическим реле. Когда отверстие движущейся ленты совпадет с отверстием духовой рейки, воздух проникает в реле (нижний рисунок), поднимает малую мембрану (2), а она передвигает вверх клапаны (3 и 4). Наружный воздух устремляется в реле и давит на большую мембрану (5). Клапан (6) поднимается, закрывая доступ воздуху извне. Из этой камеры реле отсасывается воздух. Игровой мех (7) сжимается атмосферным давлением, действует на систему рычажков, и молоточек (8) бьет по группе струн ноты.



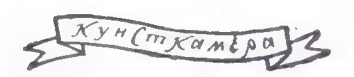
Схема отсоса воздуха в автопиано.







АВТОПИАНО



● ИЗ ИСТОРИИ ТЕХНИКИ

— Вы умеете играть на фортепиано?
— Никогда не пробовал, но думаю, сумею.

(Старый анекдот).

Идея создать музыкальные инструменты, которые играли бы сами, возникла еще в XVII веке. Искусные механики разных стран придумывали сложнейшие устройства самых разнообразных размеров и конструкций. Кое-что из придуманного даже осуществлялось. Это были примитивные, громоздкие механизмы. На них могли воспроизводиться только простенькие мелодии, да и они звучали весьма несовершенно. В музыкальных автоматах того времени вращались деревянные или металлические валы со шпильками, которые в нужный момент в определенной последовательности либо открывали воздушные клапаны, впуская в звуковые трубы сжатый воздух, либо приводили в колебание металлические пластинки, настроенные на различные музыкальные тона.

Многие изобретатели думали о том, как бы сделать самоиграющим фортепиано. Но хороших результатов долго не удавалось достичь. Наконец в 1881 году в Северной Америке была изобретена пианола. Пианола, а затем и более совершенная фонола были первыми автоматами, которые наконец-то дали хороший результат. Кстати, одному из этих автоматов посвящен известный рассказ О. Генри «Пианино».

Пианола придвигалась к клавиатуре пианино или рояля. Над каждой клавишей инструмента нависал деревянный палец автомата. Музыка была записана на так называемой «нотной ленте» системой отверстий. Каждое отверстие соответствовало определенной ноте. Из воздушной системы пианолы отсасывался специальным насосом воздух. И когда наружный воздух, пройдя через отверстия движущейся ленты, попадал в пневматические реле автомата, они срабатывали, деревянные пальцы «оживали», нажимали на клавиши, и звучала музыка.

Но пианола и фонола были довольно громоздкими приспособлениями, а в автопиано, созданном в начале 1900-х годов, весь механизм, который раньше приставлялся к пианино, был встроен внутрь инструмента и составлял с ним одно целое.

Автор этих строк увлекался в детстве «игрой» на автопиано. Исполнялись произведения Чайковского, Шопена, Бизе, Гуно, Листа. Прохожие с благоговением слушали несущиеся из открытых окон звуки прекрасной музыки, не подозревая, что за фортепиано сидит не виртуоз, а мальчик, совершенно не умеющий играть ни на каком инструменте...

Как же устроено автопиано, как оно работает?

В середине передней стенки инструмента отодвигается панель, и в нишу вставляется валик с широкой бумажной лентой, на которой системой отверстий записана музыка. Лента будет перематываться на нижний приемный валик, прижимаясь к находящейся между валиками «духовой рейке». Вдоль края рейки расположен ряд отверстий по числу клавиш инструмента. По внешнему виду духовая рейка немного напоминает губную гармошку.

Каждое отверстие рейки соединено со своим реле, а реле связано с ударным молоточком инструмента. Из-под клавиатуры выдвигается маленький пульт с кнопками и рычажками. Все управление игрой осуществляется с этого пульта, надо только внимательно следить за указаниями, которые написаны на нотной ленте. В самом низу инструмента выдвигаются две большие педали, приводящие в действие мехи, своеобразный вакуум-насос. Клавиатуру можно не открывать: она не понадобится.

Итак, все готово. «Музыкант» садится за инструмент. Он непрерывно не спеша нажимает на выдвинутые педали поочередно левой и правой ногами. Сразу начинает действовать насосная система, состоящая из больших мехов, снабженных клапанами и пружинами. Мехи высасывают воздух из промежуточного резервуара, в нем создается устойчивое разрежение. Резервуар соединен со всеми пневматическими реле и с воздушным двигателем, назначение которого — тянуть нотную ленту. Двигатель имеет коленчатый вал, его шатуны соединены с маленькими мехами. Из мехов в определенной последовательности отсасывается воздух. Они поочередно сжимаются наружным воздухом, и шатуны вращают коленчатый вал. Лента движется, плотно прижимаясь к духовой рейке. Из всех приемных отверстий рейки через реле непрерывно отсасывается воздух, и как только отверстие на ленте, соответствующее определенной ноте, совмещается с отверстием рейки, наружный воздух устремляется в него, переключает клапаны реле. Из «игрового меха» удаляется воздух, мех сжимается, и связанный с ним молоточек бьет по струнам этой ноты. Но если вдруг у нотной ленты окажется дефект — вырван кусок бумаги,— в исполняемую мелодию врываются дикие аккорды.

Сейчас автопиано утратило свое значение. Радио, телевидение, а также совершенная граммофонная и магнитофонная аппаратура, да еще со стереофоническим звучанием, вполне удовлетворяют запросы самых строгих ценителей музыки.

Ф. РАБИЗА.

Рисунки автора.

Артур ХЕЙЛИ.

Роман

К О Л

21

Сэр Персивал Макдауэлл Стюйвизент и Адам Трентон дружили вот уже более двадцати лет. Они редко виделись, иногда по два-три года не давали о себе знать. Но, оказавшись в одном городе, они непременно встречались и держали себя при этом с той непринужденностью, какая свойственна старым друзьям,— так, словно и не было долгого перерыва и они только что расстались.

Их дружба объяснялась скорее всего несхожестью характеров. Наделенный богатой фантазией, Адам был прежде всего прагматиком, умевшим осуществлять задуманное. А сэр Персивал, тоже отличавшийся недюжинной фантазией и к тому же обладавший репутацией блистательного ученого, был главным образом мечтателем.

Сблизились они в колледже — в университете Пэрдью. Они были ровесниками и одновременно окончили университет: Адам — инженерный факультет, а Персивал — физический. За несколько лет Персивал набрал уйму всяких ученых званий с такой же легкостью, с какой ребенок собирает в поле маргаритки. Одно время он работал в автомобильной компании вместе с Адамом. Занимаясь научными изысканиями, сотрудничал в «мозговом тресте», где оставил свой след, разработав новые методы применения электронного микроскопа.

И вот сейчас Перси прилетел в Детройт из Сан-Франциско специально, чтобы повидаться с Адамом. Они встретились под вечер в кабинете у Адама.

Когда Перси позвонил накануне и сообщил о своем приезде, Адам стал уговаривать его остановиться у него, на озере Куортон. Эрика была очень расположена к Перси.

Но тот решительно отказался.

— Лучше не надо, дружище. Эрика станет расспрашивать, зачем я приехал, а ты, наверное, захочешь рассказать ей об этом сам, когда сочтешь нужным.

— Что же все-таки тебя сюда привело? — поинтересовался Адам.

— Может быть, я ищу работу.

Но сэр Персивал не искал работы. Как выяснилось, в Детройт он приехал, чтобы предложить ее Адаму.

Компании на Западном побережье, занимавшейся созданием сложной электронной и радарной аппаратуры, требовался директор-распорядитель. Перси был одним из основателей компании, недавно его избрали вице-президентом по научной части, и он обращался сейчас к Адаму с предложением от имени своих коллег и от себя лично.

В кабинете было тихо. Августовский день клонился к вечеру. Секретарши и прочий персонал расходились по домам.

Адам выбрал именно это время дня, так как Перси просил его выделить по крайней мере час, чтобы они могли спокойно, без помех поговорить наедине.

— Расскажи мне подробнее об этих твоих сверхпроводниках,— попросил Адам.

— Это мощные источники новой, доселе невиданной энергии,— не спеша начал Перси.— Они позволят очистить окружающую среду и создать такое изобилие, какого еще не знала земля.

В противоположном конце кабинета на письменном столе Адама зазвонил телефон.

Адам с досадой посмотрел на аппарат. Еще до прихода Перси он дал указание своей секретарше Урсуле ни с кем его не соединять.

Однако если Урсула нарушила его приказ, значит, на то были веские причины. Извинившись, он пересек кабинет, опустился в кресло у стола и снял трубку.

— Я бы не стала вас беспокоить,— тихо проговорила секретарша,— но звонит мистер Стефенсен, он хочет поговорить с вами по очень срочному делу.

— Смоки Стефенсен, коммерсант, тот, что торгует автомобилями?

— Да, сэр.

— Спросите, по какому номеру можно ему перезвонить попозже,— раздраженно бросил Адам.— Я позвоню ему, если смогу. Сейчас я занят.

Адам уловил неуверенность в тоне Урсулы.

— Именно так я ему и сказала, мистер Трентон. Но он очень настаивает. Он говорит, когда вы узнаете, о чем идет речь, вы не удивитесь его упорству.

— Вот черт? Он на линии?

— Да.

— Хорошо. Соедините меня с ним.— И, зажав рукой микрофон трубки, Адам сказал своему гостю: — Это займет всего минуту, не более.— А сам подумал: «Ведь от такого Смоки Стефенсена в жизни не отделаешься, он всегда будет считать, что его дело — самое важное».

В трубке щелкнуло, и раздался голос коммерсанта:

— Адам, это вы?

— Да, я.— Адам даже не пытался скрыть раздражение.— Моя секретарша, кажется, сообщила вам, что я страшно занят. Не знаю, что у вас там, но все равно придется подождать.

— Вы хотите, чтоб я так и передал вашей жене?

— Что это значит? — растерянно спросил Адам.

— Это значит, господин великий начальник, который слишком занят, чтобы подойти

Продолжение. Начало см. «Наука и жизнь» №№ 1, 2, 3, 4 за 1974 г.

Перевод с английского
Т. КУДРЯВЦЕВОЙ
и В. ВЛАДИМИРОВА.

к телефону, что ваша жена арестована. И не за нарушение правил уличного движения, если хотите знать, а за воровство.

Адам молчал, потрясенный услышанным, а Смоки тем временем продолжал:

— Если хотите помочь ей, а заодно и себе, немедленно бросьте все, чем вы сейчас заняты, и приезжайте сюда. Слушайте меня внимательно. Я объясню вам, как ехать.

И Адам, как во сне, записал адрес, который продиктовал ему Смоки.

— Нам нужен адвокат,— прежде чем повесить трубку, сказал Адам.— Я знаю нескольких. Сейчас позвоню одному знакомому.

Адам сидел со Смоки Стефенсеном в его машине на стоянке местного полицейского участка. В участок он еще не заходил. Смоки уговорил его сначала выслушать все, что он сам узнал об Эрике от Эренсона по телефону, а потом лично. Чем дольше Адам слушал Стефенсена, тем тревожнее становилось у него на душе.

— Давайте, давайте,— сказал Смоки.— Идите звоните адвокату. Кстати, если уж на то пошло, почему бы вам сразу не позвонить в «Ньюс», «Фри пресс» и «Бирмингем эссентрик»? Они могли бы прислать фоторепортеров.

— Ну и что — пусть присылают. Полиция явно допустила ошибку.

— Никакой ошибки нет.

— Да моя жена никогда бы...

У Смоки, видно, лопнуло терпение, и он воскликнул:

— В том-то и дело, что ваша жена с о в е р ш и л а кражу. Дойдет это до вас в конце концов или нет? Она не только украла, но и во всем призналась, подписав показания.

— Никогда не поверю.

— А зря. Мне это сказал шеф Эренсон, а он врать не будет.

— Ну хорошо,— сказал Адам,— даже если Эрика действительно позволила себе то, в чем ее обвиняют, что-то тут не так.

Прямо возле них остановилась полицейская патрульная машина. Из нее вылезли двое полицейских в форме и какой-то штатский. Полицейские окинули подозрительным взглядом машину Смоки Стефенсена и сидевших в ней мужчин. Человек в штатском, как теперь увидел Адам, был в наручниках и смотрел куда-то в сторону. Все трое прошли мимо и исчезли за дверью полицейского участка.

Эта мимолетная сцена напомнила Смоки и Адаму, какими малоприятными делами тут занимаются.

— Значит,— прервал молчание Адам.— Эрика сидит здесь — по крайней мере так вы утверждаете — и нуждается в помощи. И мне остается либо ворваться туда самому, пустить в ход свое влияние и, возможно, наделать при этом массу ошибок, либо проявить благоразумие и вызвать адвоката.

— При чем тут благоразумие? — пробурчал Смоки.— Просто это может повлечь за собой такое, чего потом не остановишь, и вот тогда вы пожалеете, что поступили так, а не иначе.

— А как вы предлагаете поступить иначе?

— Для начала, например, чтобы я зашел в участок. По вашей просьбе. Еще раз поговорил бы с шефом. А там видно будет.

Сам не понимая, почему он до сих пор не задал этого вопроса, Адам спросил:

— А почему полиция позвонила именно в а м?

— Шеф знает меня,— сказал Смоки.— Мы с ним друзья. К тому же известно, что я знаком с вами.— Он предпочел не рассказывать Адаму всего, что успел узнать, а именно: что магазин, судя по всему, удовлетворится оплатой украденного товара и не будет настаивать на передаче дела в суд; кроме того, Эренсон, видимо, понимал, что шумиха вокруг этой истории весьма нежелательна для обитателей здешних мест, поэтому он готов поскорее все уладить — естественно, при доброжелательном сотрудничестве вовлеченных в конфликт сторон.

— Признаюсь, тут я полный профан,— сказал Адам.— Если вы считаете, что можете чего-то добиться, пожалуйста, действуйте. Хотите, чтобы я пошел с вами?

Положив руки на руль, Смоки сидел молча, с непроницаемым выражением лица.

— Так что же,— сказал Адам,— станете вы мне помогать или нет?

— Да,— кивнул Смоки,— думаю, что да.

— Тогда чего же мы ждем?

— Платить придется,— мягко заметил Смоки.— За все надо платить, Адам. Кому-кому, а уж вам-то это должно быть известно.

— Если речь идет о взятке...

— Даже и не заикайтесь об этом! Ни здесь, ни там.— Смоки махнул рукой в сторону полицейского участка.— Запомните: Уилбур Эренсон — разумный малый. Но если вы ему хоть ч т о-т о предложите, вашей жене не поздоровится. Да и вам тоже.

— Я и не собирался этого делать.— Адам явно недоумевал.— Но если не это, тогда что же...

— Черт бы вас подрал! Я же предлагаю вам сделку,— сказал Смоки.— Если вам и это надо разъяснять, то вы совсем не такой деловой человек, как я думал.

Адам не стал сдерживаться — он был возмущен.

— По-моему, я начинаю кое-что понимать. Давайте посмотрим, правильно ли я понимаю. Значит, вы готовы сыграть роль посредника и, используя свою дружбу с шефом полиции, попытаться вызволить мою

жену и замять выдвинутые против нее обвинения. Взамен вы хотите, чтобы я посоветовал моей сестре не отказываться от долевого участия в вашем деле и, кроме того, чтобы я и впредь закрывал глаза на то, какими грязными методами вы пользуетесь.

— Не слишком ли это сильно сказано — насчет грязных методов,— буркнул Смоки.— Впрочем, дело ваше — выбирайте.

— Вы же знаете, у меня нет выбора, — с горечью ответил Адам. Он понимал, что Смоки поймал его на крючок.

Но прежде всего надо думать об Эрике. Иного выхода просто не было.

А, может, был? Даже в этот момент его так и подмывало отказаться от услуг Смоки, пойти в полицию, узнать все, что можно, о происшествии, которое до сих пор казалось ему невероятным, и выяснить, чем помочь делу, если еще не слишком поздно. Но такой путь был связан с риском. Ясно одно: Смоки действительно знаком с начальником полиции, и не менее очевидно, что Смоки знает, как выбраться из такой ситуации, а он — нет. Когда несколько минут назад он сказал: «Тут я полный профан»,— это была истинная правда.

Адам прекрасно понимал, что действует против своих моральных принципов и идет на сделку с совестью — пусть даже и ради Эрики. И он мрачно подумал, что, наверно, поступает так не в последний раз и что со временем и в личной жизни, и на работе ему придется идти на более серьезные компромиссы.

А Смоки торжествовал, он еле сдерживал переполнявшее его радостное чувство.

— Пошли, Адам, вытаскивать твою хозяюшку из кутузки,— сказал он и погасил сигару.

Все формальности были выполнены, необходимый ритуал соблюден.

В присутствии Адама шеф Эренсон прочел Эрике строгое назидание:

— Миссис Трентон, если это еще хоть раз повторится, вам придется отвечать по всей строгости закона. Вам это ясно?

Эрика произнесла едва слышно:

— Да.

— У вас есть какие-нибудь жалобы на плохое обращение или на действия наших сотрудников при аресте?

Эрика покачала головой.

— Ответьте, пожалуйста. Я хочу, чтобы слышал ваш муж.

— Нет,— сказала Эрика,— никаких жалоб у меня нет.

— Миссис Трентон,— продолжал начальник полиции,— я хотел бы задать вам еще один вопрос. Вы можете и не отвечать, но мне, как и вашему мужу, важно услышать ответ. К тому же я обещаю, что, каков бы он ни был, последствий он иметь не будет.

Эрика молча ждала.

— Вы когда-нибудь занимались воровством, миссис Трентон? Я имею в виду — недавно, при таких же обстоятельствах, как сегодня.

Эрика помедлила и тихо ответила:

— Да.

— Сколько раз это было?

— Вы сказали, что хотите задать один вопрос. Она вам ответила, — вмешался Адам.

— Хорошо,— вздохнул Эренсон.— Поставим на этом точку.— И помолчав, продолжал: — В данном конкретном случае, учитывая положение вашего супруга в обществе и те неприятности, которые ожидают вас обоих в случае передачи дела в суд, пострадавшую фирму уговорили не выдвигать обвинения, и я принял решение дальнейшее следствие по делу прекратить.

— Мы понимаем, что вы сыграли тут главную роль, шеф,— сказал Адам,— и очень вам признательны.

Начальник полиции наклонил голову, давая понять, что принимает благодарность.

— Иногда, мистер Трентон, как видите, небесполезно иметь в таком пригороде полицейский аппарат, независимый от центральной городской полиции. Могу вас заверить, что случись это в самом городе и попади ваша супруга в руки полиции, исход дела был бы совсем иным.

— Если этот вопрос когда-нибудь возникнет, мы с женой выступим с самой решительной поддержкой сохранения в пригородах самостоятельных полицейских сил.

Начальник полиции никак на это не реагировал. Он считал, что политическая игра не должна быть слишком откровенной, хотя, конечно, очень неплохо, что он приобрел еще двух сторонников автономии. Когда-нибудь, если этот Трентон пойдет так далеко, как предсказывают, он может оказаться весьма нужным союзником. Шефу нравилось быть здесь шефом. И он собирался сделать все возможное, чтобы просидеть в этом кресле до пенсии, а не стать капитаном участка, обязанным подчиняться приказаниям из центра, что неизбежно произойдет в случае слияния с городской полицией.

И тем не менее, когда Трентоны выходили из кабинета, он только кивнул, но с кресла не встал — к чему пережимать?

Они уже проехали полпути до озера Куртон.

— Ты еще не произнес ни слова,— заметила Эрика.— Вообще не желаешь больше со мной разговаривать? — Она смотрела прямо перед собой, и хотя голос ее звучал устало, в нем чувствовался вызов.

— Мне достаточно одного-единственного слова: Зачем? — Все это время, ведя машину, Адам старался подавить в себе нараставшее возмущение и не дать волю гневу. Теперь и то и другое выплеснулось наружу.— Бога ради! Ну зачем?

— Я задавала себе тот же вопрос... Так вот, если хочешь знать,— сказала Эрика,— мне было интересно. Я полагаю, тебя это шокирует.

— Еще бы, черт побери!

— Конечно, я не хотела быть пойманной,— продолжала она, как бы размышляя вслух, словно хотела объяснить это себе самой,— но сознание, что меня могут поймать, действовало возбуждающе. Все вокруг приобретало большую яркость, остроту.

Такое чувство бывает, когда немного переберешь. Конечно, когда я попалась, было ужасно. Куда хуже, чем я думала.

— Ну, что ж, — сказал Адам,— по крайней мере начало положено.

— Если не возражаешь, на сегодняшний вечер хватит. Я понимаю, что у тебя, наверно, куча вопросов и ты, видимо, имеешь право мне их задать, но не могли бы мы отложить это до завтра?

Адам искоса взглянул на жену. Голова ее была откинута на сиденье, глаза закрыты.

— О'кэй,— сказал он.

— И спасибо, что ты приехал,— сказала она так тихо, что он еле расслышал.— Поверь, я не собиралась вызывать тебя, но обрадовалась, когда тебя увидела.

Он протянул руку и накрыл ее пальцы своей ладонью.

— Ты что-то сказал насчет начала,— мечтательно произнесла Эрика.— Если бы только мы могли начать все заново!

И Адам неожиданно для себя сказал:

— Кто знает, а вдруг сможем.

22

Впервые Ролли Найт примкнул к преступному кругу на заводе в феврале. Произошло это на той самой неделе, когда он увидел, как мастер Фрэнк Паркленд положил в карман взятку, что побудило Ролли сказать потом Мей Лу:

— Во всем огромном мире, куда ни посмотри, везде дерьмо!

Поначалу участие Ролли во всяких противозаконных махинациях было довольно скромным. Он принимал и записывал пари на числа в сборочном цехе. Деньги и желтые листочки с числами Ролли вручал раздатчику со склада Папочке Лестеру, который, в свою очередь, переправлял их в расположенную в городе тайную корпорацию. Из случайно оброненных замечаний Ролли понял, что двусторонняя связь корпорации с заводом осуществлялась через шоферов грузовиков.

Фрэнк Паркленд, под началом которого продолжал работать Ролли, не очень донимал его, когда Ролли приходилось отлучаться по делам, связанным с игрой в числа. Исчезал Ролли ненадолго и не слишком часто, поэтому Паркленд без звука ставил на его место другого рабочего и лишь иногда слегка корил Ролли. Мастер явно продолжал получать взятки.

Было это в феврале. А в мае Ролли уже работал на ростовщиков и аферистов, дававших в долг под будущее жалованье,— две разновидности преступного бизнеса, тесно связанные друг с другом.

Он занялся этим новым «делом», так как сам влез в долги и теперь не мог из них выпутаться. А кроме того, жалованья, которое поначалу казалось ему целым состоянием, вдруг перестало хватать на его расходы и расходы Мей Лу. И вот теперь Ролли уговаривал других брать в кредит, а затем помогал «выбивать» одолженные суммы.

Люди с легкостью брали и давали взаймы — под невероятно высокие проценты. Так, в начале недели рабочий мог занять двадцать долларов, а в день получки на той же неделе должен был вернуть уже двадцать пять. И тем не менее все больше народу втягивалось в эти махинации и речь порою шла о куда более крупных займах.

В день получки ростовщики — такие же служащие, как и все остальные,— превращались в неофициальных банкиров, выдавая живые деньги в обмен на чеки всем желающим, но выискивая прежде всего тех, кто числился у них в должниках.

За эту операцию взималась на первый взгляд незначительная мзда. Если, например, на чеке значилось сто долларов и девяносто девять центов, кредитор забирал себе девяносто девять центов,— правда, меньше двадцати пяти центов он не брал. Учитывая значительный объем операций и то, что кредитор одновременно выколачивал из рабочих одолженные деньги плюс проценты, на руках у него порой оказывалось до двадцати тысяч долларов. В таких случаях он нанимал других рабочих в качестве телохранителей.

Получивший заем обязан был в установленные сроки выплатить всю сумму до последнего цента. Того, кто пытался от этого уклониться, находили вдруг с переломанной рукой или ногой, а то он получал и более серьезные увечья; при этом его долг не списывался, а если погашение займа затягивалось, должника ожидала еще более суровая кара. Некоторым счастливчикам вроде Ролли разрешалось частично отрабатывать проценты. Но основную сумму долга обязаны были выплатить даже они.

Так, в рабочие дни и особенно в дни получки Ролли Найт стал принимать участие в подпольных кредитных операциях и через его руки потекли деньги с завода и на завод. И тем не менее ему самому все время не хватало денег.

В июне Ролли стал торговать наркотиками.

Он занялся этим без особого энтузиазма. По мере того, как Ролли втягивался в незаконные махинации, он все явственнее ощущал, что эта трясина помимо воли все больше засасывает его и в случае провала — этот кошмар не давал ему покоя — его арестуют и надолго засадят в тюрьму. Другие — те, у кого не было судимости,— несмотря на участие в тех же махинациях, рисковали меньше него.

Под воздействием все возрастающего страха Ролли был мрачен и озабочен, когда в тот июньский вечер у него на квартире снимали эпизод для «Автомобильной столицы». Леонард Уингейт чувствовал, что Ролли гложет тревога, но не стал выяснять, в чем дело.

А Ролли между тем понял еще кое-что: оказывается, легче было войти в преступный круг, чем выйти из него. Громила-Руфи ясно дал ему это понять, когда Ролли, узнав, что его хотят включить в число тех, кто доставляет на завод марихуану и ЛСД и распространяет наркотики, отказался этим заниматься.

Несколько месяцев тому назад они очутились рядом в уборной, и Громила-Руфи прозрачно намекнул Ролли, что его хотят

привлечь к участию в некоторых операциях. А теперь, когда это свершилось, Ролли уже точно знал, что Громила-Руфи замешан почти во всех темных аферах на заводе.

— Не нужно мне ни крошки от этого пирога,— заявил Ролли, когда речь зашла о торговле наркотиками.— Цепляй кого другого, понял?

Был обеденный перерыв. Они сидели неподалеку от конвейера за кучей ящиков с запасными частями, укрытые от посторонних взглядов.

— Ты даже провонял от страха,— буркнул Громила-Руфи.

— Может быть.

— Босс не терпит пугливых кошек. Они ему на нервы действуют.

Ролли благоразумно воздержался от вопроса, кто такой этот босс. Ясно было одно: босс существует — может, даже где-то за пределами завода,— как ясно и то, что существует некая корпорация, в чем Ролли недавно мог убедиться.

Как-то вечером после смены ему и полдюжине других рабочих велено было не уходить с завода. Их предупредили заранее, чтоб они по одному, незаметно собрались на площадке для утиля и металлолома. Когда они пришли, там уже стоял грузовик, а рядом громоздились ящики и коробки, которые надо было на него погрузить. Ролли сразу бросилось в глаза, что грузят совсем не лом, а новое оборудование, которым никто еще даже и не пользовался. В коробках лежали шины, радиоприемники, кондиционеры, а на ящиках, которые приходилось поднимать с помощью лебедки, значилось: «коробка передач».

Как только первый грузовик отъехал, появился второй,— погрузка продолжалась в открытую, три часа подряд, при ярком свете, так как было уже темно. Только в самом конце Громила-Руфи, который несколько раз то появлялся, то исчезал, стал нервно оглядываться по сторонам и подгонять их. Грузчики заработали быстрее, наконец отъехала и вторая машина, и все пошли домой.

Ролли заплатили двести долларов за три часа работы по погрузке явно ворованного добра. Не вызывало сомнения и то, что за кулисами действовала достаточно мощная и влиятельная корпорация и ей пришлось изрядно раскошелиться, чтобы грузовики могли беспрепятственно въехать на территорию завода и покинуть ее. Со временем Ролли узнал, что коробки передач и другие агрегаты можно дешево купить в некоторых магазинах в пригородах Детройта и Кливленда и что это была не первая операция, проведенная на площадке для утиля и металлолома.

— Теперь, по-моему, ты уже крепко влип — слишком много знаешь,— сказал Громила-Руфи, сидя с Ролли за баррикадой из металлических ящиков.— И если босс поймет, что ты не с нами, он начнет нервничать и может устроить тебе маленький концерт на автомобильной стоянке.

Ролли понял намек. Последнее время на огромных автомобильных стоянках для служащих компании то и дело вспыхивали такие драки и поножовщина, что даже охранники не отваживались появляться там в одиночку. Как раз накануне одного молодого рабочего-негра избили и ограбили — избили так жестоко, что он лежал теперь в больнице и никто не мог поручиться, будет ли он жить.

Вспомнив об этом, Ролли вздрогнул.

Громила-Руфи ухмыльнулся и сплюнул на пол.

— М-да, дружище, на твоем месте я бы чертовски хорошо все взвесил.

Кончилось дело тем, что Ролли подключился к торговле наркотиками; произошло это, во-первых, под впечатлением угроз Громилы-Руфи и, во-вторых, из-за отчаянной нужды в деньгах.

Оказалось, что торговать наркотиками довольно просто, и Ролли даже начал подумывать, стоит ли так уж тревожиться и волноваться. По счастью, он имел дело только с марихуаной и ЛСД, а не с героином, что куда опаснее. Героин поступал на завод, и Ролли знал рабочих, которые принимали этот наркотик. Но «героинщики» — люди ненадежные, их легко поймать с поличным: при первом же допросе они могут расколоться и назвать поставщика.

Ну, а на торговлю марихуаной смотрели сквозь пальцы. ФБР и местная полиция конфиденциально сообщили администрации, что будут расследовать дела, связанные с марихуаной, лишь в том случае, если у кого-то на руках окажется свыше фунта этого наркотика. Объяснялось все очень просто — не хватало полицейских для расследования. Поэтому Ролли и его напарники тщательно следили за тем, чтобы не проносить на завод больших количеств марихуаны.

Потребителей марихуаны было так много, что это поразило даже Ролли. Больше половины рабочих потягивали марихуану два или три раза в день, причем многие откровенно признавали, что только благодаря наркотику им удается справляться с ритмом работы на конвейере. «Господи боже мой! — как-то в разговоре с Ролли воскликнул один его постоянный клиент.— Да разве выдержишь без наркотиков эту бешеную гонку? Достаточно выкурить половину цигарки, чтобы получить заряд на несколько часов».

Ролли слышал также, как другой рабочий сказал мастеру, предостерегавшему его от курения марихуаны: «Если вышвырнуть отсюда всех, кто покуривает, то некому будет делать автомобили».

Торговля наркотиками имела для Ролли еще одно последствие: он мог теперь расплачиваться с ростовщиками и у него оставалось немного денег, чтобы купить и для себя гашиш.

Несмотря на эти побочные занятия, которые, в общем-то, отнимали у Ролли не так уж много времени, он умудрялся справляться со своими основными обязанностями, и Фрэнк Паркленд был неизменно доволен им.

Четыре недели завод стоял, пока шло переоборудование цехов в связи с перехо-

дом на выпуск «Ориона», и на две недели из этих четырех Ролли, как и всех рядовых рабочих, уволили, а затем, как только первые машины поползли с конвейера, снова взяли на работу.

Все вроде бы шло хорошо, и на какое-то время Ролли даже забыл свое любимое выражение «Ничто не вечно!»

Так продолжалось до последней недели августа, когда ему снова пришлось вспомнить о нем.

Весть от Громилы-Руфи дошла до Ролли Найта через складского рабочего Папочку Лестера. Завтра вечером кое-что затевается. По окончании своей смены Ролли должен остаться на заводе. Потом он получит дополнительные инструкции.

Ролли зевнул прямо в лицо Папочке:

— Посмотрю, что там у меня записано в календаре, дружище.

— Хоть ты и прыткий,— бросил Папочка,— только мне мозги не крути. Ты должен быть завтра на месте — и точка.

Ролли знал, что не посмеет ослушаться, и поскольку недавняя авантюра на площадке утиля и металлолома принесла ему две сотни долларов, он подумал, что и завтра будет то же самое. Однако инструкции, которые он получил за полчаса до окончания работы, оказались совсем иными, Ролли было предписано поболтаться в цеху, пока не начнется вечерняя смена, а затем подойти к раздевалке, где соберутся и остальные, включая Папочку и Громилу-Руфи.

Когда сирена возвестила окончание смены, Ролли не кинулся, как обычно, в бешеной спешке к выходам на автомобильные стоянки и остановки автобусов, а неторопливо направился к автомату выпить бутылку кока-колы. Это заняло у него больше времени, чем всегда,— на стыке смен автоматы выключаются, из них вынимают деньги — вот и сейчас двое служащих фирмы опустошали кассу. Ролли стоял и смотрел, как серебро каскадом сыплется в брезентовые мешки. Когда автомат снова включили, Ролли получил свою кока-колу, подождал еще несколько минут и с бутылкой в руке направился в раздевалку для рабочих.

Она напоминала мрачную пещеру с сырым цементным полом, где вечно воняло мочой. Посредине стояли в ряд громоздкие каменные умывальники — «птичьи корытца», возле каждого из которых обычно совершало «омовение» до десятка рабочих. На остальной площади теснились шкафы, писсуары и туалеты без дверей.

Ролли сполоснул руки и лицо у одного из умывальников и вытерся бумажным полотенцем.

Дверь в раздевалку распахнулась, и вошел Громила-Руфи. Он состроил недовольную гримасу и посмотрел на свои часы. Рукава рубашки были у него закатаны, на согнутой обнаженной руке играла мощная мускулатура. Ролли шагнул было к нему, но Громила-Руфи знаком призвал его к молчанию.

Через несколько секунд открылась та же дверь, и на пороге появился Папочка Лестер. Молодой негр тяжело дышал, словно за ним гнались: на лбу и шраме, пересекавшем лицо, блестели капельки пота.

— Говорил тебе, времени зря не терять...— с упреком бросил Громила-Руфи.

— А я и не терял! Это они запаздывают. Что-то там не клеилось у них. Заело — вот и потеряли время.— Голос Папочки от волнения стал визгливым, обычное его самодовольство как рукой сняло.

— Где они сейчас?

— В южном кафетерии. Лерой ведет наблюдение. Он подойдет к нам там, где сговорились.

— Южный кафетерий — это их последняя остановка,— сказал Громила-Руфи.— Пошли.

Ролли стоял не шевелясь.

— Куда пошли? И зачем?

— Давай двигай, быстро! — Громила-Руфи говорил едва слышно, не отрывая взгляда от наружной двери.— Накроем этих парней из фирмы торговых автоматов. Все уже продумано: раз — и конец! Деньжат они тащат целую кучу, и нас четверо, а их только двое. Получишь свой куш.

— Не хочу я. И потом, я должен толком все знать.

— Хочешь или не хочешь — все равно получишь. И это тоже возьмешь.— И Громила-Руфи вложил в руку Ролли миниатюрный пистолет.

— Нет, нет! — запротестовал Ролли.

— Чего тут особенного? Ты ведь уже сидел за вооруженное ограбление. И теперь, найдут у тебя оружие или нет, все равно посадят.— И Громила-Руфи грубо толкнул Ролли вперед. Выходя из раздевалки, Ролли инстинктивно сунул пистолет за пояс брюк, чтобы его не было видно.

Петляя по закоулкам, чтобы не привлекать к себе внимания,— что не так трудно для людей, хорошо знающих территорию,— они прошли в другой конец завода. Хотя Ролли ни разу не заглядывал в южный кафетерий, который посещали лишь инспектора и мастера, ему было известно, где это находится. Там, очевидно, тоже стояла целая батарея автоматов, как и в столовой для рабочих, где он только что брал кока-колу.

Шагая вместе с остальными, Ролли спросил через плечо:

— А почему вы меня с собой взяли?

— Может, ты нам очень нравишься,— сказал Громила-Руфи.— А может, босс считает, чем глубже ты увязнешь, тем меньше шансов, что дашь деру.

— Сам босс об этом знает?

— Я же говорил тебе, что операция намечена давно. Мы уже целый месяц следим за этими парнями-инкассаторами. Не пойму только, почему они до сих пор не схлопотали по шее от кого-нибудь еще.

Но тут он явно кривил душой.

По крайней мере людям информированным совсем нетрудно было догадаться, почему на инкассаторов до сих пор никто ни разу не нападал. А Громила-Руфи как раз обладал такой информацией. Он вели-

колепно знал, на что они все четверо шли, и готов был рисковать.

Ролли же Найт ничего не знал. А если бы знал, если бы кто-то выяснил то, что утаил от него Громила-Руфи, то независимо от последствий повернул бы назад и убежал.

Дело в том, что установленные на территории завода автоматы принадлежали мафии и эксплуатировались ею.

В округе Уэйн, штат Мичиган, к которому относится и Детройт, мафия причастна ко многим темным делам, начиная от прямых преступлений, таких, как убийства, и кончая полулегальными аферами. И всюду, где прикладывает руку мафия, бизнесу в той или иной степени сопутствует искусственное взвинчивание цен, шантаж, взяточничество, физические расправы и поджоги.

Мафия пустила глубокие корни на промышленных предприятиях Детройта, в том числе и на автомобильных заводах. Она контролирует игру в числа, финансирует и контролирует ростовщиков-кредиторов и наживается на разных других махинациях сомнительного свойства. Это мафия стоит за большинством крупных краж на предприятиях и затем помогает сбывать краденое. Ее ежегодные доходы исчисляются наверняка в десятках миллионов долларов.

Но последние годы в связи с физическим и умственным одряхлением главаря мафии, уединившегося в Гросс-Пойнте, в рядах детройтской мафии разгорелась борьба за власть. И поскольку в этой борьбе за власть образовалась группировка, состоявшая исключительно из черных, в Детройте и в других местах она получила наименование Черной мафии.

Группа приверженцев Черной мафии во главе с воинственно настроенным лидером, предпочитавшим держаться инкогнито вдали от завода, и его внутризаводским помощником Громилой-Руфи решила попытаться подорвать давно утвердившееся господство одной семьи. Вот уже несколько месяцев как началось вторжение Черной мафии в дотоле запретные для нее сферы: она сама стала распространять игру в числа и занялась ростовщичеством как в центральной части города, так и на промышленных предприятиях. К этому вскоре добавилась организованная проституция и шантаж с целью приобретения «подопечных». И все это происходило там, где прежде безраздельно властвовала старая мафия.

Черная мафия ожидала возмездия, и оно наступило. Двух ростовщиков-негров подкараулили прямо у них на квартире, избили — причем одного в присутствии обезумевших от страха жены и детей,— а затем ограбили. Вскоре в руки Белой мафии попался заправила игры в числа. Его зверски избили пистолетами, машину перевернули и подожгли, все записи о расчетах с должниками уничтожили, а деньги забрали. Все эти нападения по их жестокости и прочим признакам не оставляли сомнения в том, что здесь приложила руку мафия.

И вот теперь Черная мафия готовилась нанести ответный удар. Ограбление инкассаторов должно было стать серьезной пробой сил в борьбе за сферы влияния. За этим наверняка последуют взаимные репрессии, прежде чем закончится,— а может, и не закончится никогда,— война Черной и Белой мафии.

Ролли Найт, Громила-Руфи и Папочка Лестер пробежали по подземному коридору и оказались у подножия металлической лестницы. Прямо перед ними находилась площадка между этажами; дальше лестница уходила вверх.

— Стоим здесь,— тихо скомандовал Громила-Руфи.

Наверху, перевесившись через лестничные перила, показалась чья-то голова. Ролли сразу узнал Лероя Колфэкса, экспансивного, говорливого, воинственно настроенного парня из окружения Громилы-Руфи.

— Эти птицы еще тут? — все так же тихо спросил Громила-Руфи.

— Да. Видать, еще две-три минуты провозятся.

— О'кэй, мы на месте. А ты пока исчезни, но как начнут спускаться, иди за ними по пятам. Понял?

— Ясно.— И, кивнув, Лерой Колфэкс исчез из виду.

— Идите сюда! — Громила Руфи поманил Ролли и Папочку Лестера и знаком указал на чулан уборщика, где было достаточно места для троих.

Они вошли, и Громила-Руфи оставил дверь приоткрытой.

— Маски захватил? — спросил он у Папочки Лестера.

— Угу.

Ролли заметил, что Папочка, самый молодой из них, волнуется и дрожит от страха. Тем не менее он извлек из кармана три маски, сделанные из чулка. Громила-Руфи взял одну и натянул себе на голову, жестом показав, чтобы остальные последовали его примеру.

Снаружи, в подземном коридоре, стояла тишина — до них доносился лишь отдаленный грохот конвейера, где трудилась очередная восьмичасовая смена. Время было выбрано ловко. В вечернюю смену по заводу мало кто разгуливал — не то что в утреннюю, а в начале смены — тем более.

— Внимательно следите за мной и действуйте, как только я начну.— Сквозь щелочки в маске Громила-Руфи пристально смотрел на Папочку и Ролли.— Если чисто сработаем, все сойдет хорошо. Собьем парней с ног, затащим сюда, и вы их как следует свяжете.— При этом Громила-Руфи указал на пол, где лежали два клубка тонкой желтой веревки.

Воцарилось молчание. С каждой секундой Ролли все отчетливее сознавал безвыходность своего положения. Он понимал, что безнадежно увяз в этой трясине, что теперь уже ничего не изменишь и не сбежишь и что все возможные последствия ему придется разделить с тремя остальными. Собственно, выбора у него не было: решение, как всегда, принимали другие и потом навязывали ему.

Из кармана своего комбинезона Громила-Руфи вынул кольт с тяжелой рукояткой.

У Папочки был тупоносый пистолет — такой же, как у Ролли. Следуя их примеру, Ролли нехотя вытащил пистолет из-за пояса.

Громила-Руфи поднял руку, и Папочка застыл, как натянутая струна. До них явственно донеслись голоса и стук ботинок по металлической лестнице.

Дверь чулана оставалась чуть приоткрытой, пока шаги тех двоих не зазвучали совсем рядом, на кафельном полу коридора. Тогда Громила-Руфи распахнул дверь, и все трое — в масках, с пистолетами в руках — выскочили оттуда.

Инкассаторы испугались до полусмерти. Один был рыжий, светлокожий, другой — с приспущенными тяжелыми веками — напоминал индейца. Каждый из них нес на плече два джутовых мешка, соединенных между собой цепью с висячим замком. Оба парня были плотные, крепкие, лет тридцати с небольшим, и производили впечатление людей, способных выстоять в драке. Но Громила-Руфи лишил их этой возможности.

Он приставил пистолет к груди рыжеволосого парня и кивком показал на чулан.

— Вон туда, крошка! — И обращаясь к другому: — Ты тоже! — Слова глухо пробивались сквозь обтягивавшую лицо маску.

Индеец оглянулся, словно взвешивая возможность бегства. Тут он увидел четвертую фигуру в маске — Лероя Колфэкса, вооруженного длинным охотничьим ножом, который как раз сбегал по ступенькам лестницы, отрезая им путь к отступлению. Одновременно Громила-Руфи с такою силой вдавил дуло своего тяжелого револьвера в левую щеку индейца, что кожа лопнула и брызнула кровь. Теперь четверо грабителей без труда затолкали обоих инкассаторов в чулан.

— Послушайте, ребята, если б вы знали...— начал было рыжеволосый.

— Заткнись! — приказал Папочка, успев, видимо, справиться со своим страхом.— Отдай-ка лучше это! — Он сорвал с плеча рыжеволосого джутовые мешки и так при этом толкнул его, что тот, зацепившись ногой за стоявшие в чулане метлы и ведра, упал навзничь.

Лерой Колфэкс протянул руку к мешкам другого инкассатора. Но индеец, несмотря на кровоточащую рану на щеке, не утратил присутствия духа. Он двинул его коленом в пах, а кулаком левой руки саданул в живот. Одновременно правой рукой он сорвал с лица Лероя маску.

Какое-то мгновение оба в упор смотрели друг на друга.

— Теперь-то я знаю, кто ты!..— прошипел инкассатор.

Раздался громкий, пронзительный вопль, затем стон, и он умолк. Тело его тяжело рухнуло вперед — прямо на длинный охотничий нож, который Лерой всадил ему глубоко в живот.

— О господи Иисусе! — простонал рыжеволосый. Не веря глазам своим, он смотрел на неподвижное тело своего товарища, с которым стоял рядом всего несколько секунд назад.— Негодяи, вы же убили его!

Это были его последние слова — Громила-Руфи ударил его по черепу рукояткой своего револьвера, и он потерял сознание.

— А без этого нельзя было обойтись? — жалобно проговорил Папочка, дрожавший теперь еще пуще прежнего.

— Сделано, и баста! — ответил Громила-Руфи.— Первыми-то начали они сами.— Однако в словах его не было прежней уверенности. Подхватив два связанных цепью мешка, он приказал: — Берите вторую пару!

Лерой Колфэкс протянул было руку, чтобы взять мешки.

— Стойте! — проговорил Ролли.

Снаружи раздался звук шагов — кто-то быстро спускался по металлической лестнице.

Фрэнк Паркленд задержался дольше обычного на заводе из-за совещания мастеров в кабинете Мэтта Залески. После этого он направился в южный кафетерий, где во время обеда оставил свитер и кое-какие бумаги. Забрав свои вещи, Паркленд только собрался двинуться назад, как снизу донесся крик, и он решил проверить, в чем дело.

Паркленд уже прошел мимо двери в чулан и вдруг понял: тут что-то неладно. Обернувшись, он увидел то, что мелькнуло у него перед глазами, но не сразу дошло до сознания,— капли крови, которые вели к двери и исчезали под ней.

Мастер заколебался. Но человек он был бесстрашный и потому, решительно распахнув дверь, вошел внутрь.

А через несколько секунд он уже лежал без сознания с проломанным черепом рядом с двумя инкассаторами.

Тела трех жертв нападения обнаружили примерно час спустя, когда Громила-Руфи, Папочка Лестер, Лерой Колфэкс и Ролли Найт уже давно исчезли с территории завода, перемахнув через забор.

Индеец был мертв, в двух других едва теплилась жизнь.

23

Мэтт Залески часто задумывался над тем, знают ли далекие от автомобилестроения люди, сколь мало изменился процесс сборки автомобиля на конвейере со времен Генри Форда Первого.

Он шел вдоль конвейера, где вечерняя смена, заступившая час назад, монтировала «Орионы» — еще не выпущенную в продажу новую модель. Как и у других руководящих работников компании, рабочий день Мэтта не заканчивался с сиреной, возвещавшей о завершении утренней смены. Он оставался на заводе, чтобы понаблюдать за работой следующей смены и вмешаться, если что-нибудь не ладилось, а это неизбежно случалось, поскольку и начальство и простые рабочие осваивали новые задачи и операции.

Некоторые из этих новых операций как раз обсуждались на совещании мастеров в кабинете Мэтта вскоре после окончания утренней смены. Совещание закончилось пятнадцать минут назад, а сейчас Мэтт обходил цеха, выискивая своим опытным глазом места, где могут возникнуть сложности.

Шагая вдоль конвейера, он вспомнил про Генри Форда, который первым начал серийную сборку автомобилей.

Заключительный этап сборки на любом автомобильном заводе и по сей день является той частью производства, которая больше всего завораживает посетителей. Конвейер в добрую милю длиной, естественно, производит внушительное впечатление, ибо здесь посетитель становится очевидцем процесса созидания.

Перед Мэттом Залески прошли толпы посетителей,— а люди едут в Детройт как паломники, ежедневно, — и некоторые, любуясь производственным процессом, ахали и охали по поводу чуда автоматизированного серийного производства. Заводские гиды, приученные видеть в каждом человеке потенциального клиента, своим рассказом усиливали это чувство приобщения к чуду. Однако весь комизм положения заключался в том, что автоматизация едва коснулась конвейера: он по-прежнему представлял собой старомодную транспортерную ленту, к которой в строгой последовательности были подвешены автомобильные части, словно украшения на рождественской елке. В техническом отношении это была наименее впечатляющая часть современного автомобильного производства. Качество выпускаемой продукции колебалось, словно стрелка взбесившегося барометра. А, кроме того, работа конвейера всецело зависела от человеческой сноровки.

Если бы старик Генри Форд восстал из мертвых, подумал Мэтт, и увидел сборочную линию семидесятых годов, он крайне бы удивился тому, сколь мало в ней изменилось.

В данном случае никаких неполадок в работе конвейера не было — во всяком случае не было заметно,— и Мэтт Залески вернулся в свою застекленную конторку на антресолях первого этажа.

Хотя Мэтт при желании уже мог идти домой, его совсем не тянуло к пустому очагу на Ройал-Оук. Прошло уже несколько недель с того вечера, когда Барбара с болью в сердце порвала с ним, но никакого сближения между ними не намечалось. Мэтту очень хотелось как-нибудь уладить конфликт, и он надеялся, что Барбара позвонит, но она не звонила.

И все-таки пора было идти домой. Поднимаясь из-за стола, Мэтт снова вспомнил о Барбаре и подумал: где-то она сейчас? И вдруг он почувствовал страшную усталость.

Спускаясь с антресолей, Мэтт Залески услышал какой-то шум — крики, топот бегущих людей. Инстинктивно, потому что почти любое происшествие на заводе так или иначе затрагивало его, он остановился, стараясь понять, в чем дело. Судя по всему, звуки доносились откуда-то со стороны южного кафетерия. Кто-то истошно кричал:

— Да вызовите же кого-нибудь из службы безопасности!

Несколько секунд спустя, спеша на крик, Мэтт услышал нарастающий вой сирен.

Мэтт раньше других оказался у чулана в подвальном этаже. Пробившись сквозь возбужденно жестикулировавших людей, он сразу увидел, что одним из трех лежавших на полу был Фрэнк Паркленд. Глаза его были закрыты, лицо посерело.

Появившиеся сотрудники службы безопасности и санитары тотчас приступили к своим обязанностям. К ним быстро подключились местные полицейские — сначала в форме, а затем и детективы в штатском.

В общем, Мэтту тут делать было уже нечего, но полицейские машины кольцом окружили завод, и выйти было невозможно. Полиция, по-видимому, считала, что грабитель и убийца — а речь шла действительно об убийстве, поскольку скоро стало известно, что один из трех пострадавших мертв,— все еще находится на территории завода.

Некоторое время спустя Мэтт вернулся к себе в конторку и опустился в кресло — тело у него было словно ватное и словно в вату были погружены мозги.

Вид Фрэнка Паркленда, судя по всему, тяжело раненного, глубоко потряс Мэтта. Хотя между заместителем управляющего и мастером случались столкновения, а однажды — год назад — дело дошло даже до откровенной ругани, эти трения объяснялись напряженным характером их работы. Вообще же оба питали друг к другу симпатию и уважение.

«Почему этому суждено было случиться именно с ним, таким славным человеком?» — размышлял Мэтт. Вокруг было немало людей, которые, случись с ними такое, вызвали бы у него куда меньше сочувствия.

Именно в этот момент Мэтт вдруг ощутил удушье и трепыханье в груди, точно там, внутри, сидела птица и билась крыльями, стараясь вырваться наружу. Ему стало жутко, и он вспотел — вспотел от страха, как много лет назад, когда летал на бомбардировщике Б-17 над Европой и небо простреливали немецкие зенитки,— и теперь и тогда он знал, что это страх смерти.

Мэтт понимал, что с ним происходит что-то серьезное и ему нужна помощь. Вот сейчас он позвонит по телефону и, кто бы ни подошел, попросит вызвать Барбару — ему непременно надо что-то ей сказать.

Однако, когда он решился наконец снять телефонную трубку, оказалось, что он не в силах шевельнуть рукой. С телом его происходило что-то странное. Мэтт попытался закричать, но, к своему удивлению и отчаянию, убедился, что не может. Он попробовал еще раз — из горла не вылетело ни звука.

Теперь он точно знал, что собирался сказать Барбаре. Он хотел ей сказать, что, не-

смотря на разногласия между ними, она все же его дочь и он любит ее так же, как любил ее мать, на которую Барбара так похожа. И еще ему хотелось сказать, что если им удастся перебросить мост через нынешнюю ссору, он постарается понять ее и ее друзей...

Внезапно Мэтт ощутил, что в его онемевшее тело возвращается жизнь. Опираясь на левую руку, как на рычаг, Мэтт попробовал приподняться, но тело не слушалось, и он грузно упал на пол между столом и креслом. В этом положении его и нашли некоторое время спустя.

Тогда, уже во второй раз за этот вечер, на завод была вызвана «Скорая помощь».

— Вам известно,— спросил на следующий день больничный врач Барбару Залески,— что у вашего отца уже был удар?

— Теперь я это знаю. Но до сегодняшнего дня понятия не имела,— ответила она.

Барбара была у Бретта, когда ей сообщили по телефону, что с ее отцом случился удар и его срочно отправили в больницу. Бретт тут же отвез ее туда, но сам остался ждать в машине.

— Если понадобится, я приду,— сказал он, нежно взяв ее за руку,— но твой старик терпеть меня не может, а в больном состоянии, наверное, тем более.

По пути в больницу Барбара никак не могла избавиться от ощущения вины — ведь ее уход из дома мог ускорить то, что произошло с отцом. Заботливость Бретта, которую она с каждым днем все больше ощущала и за которую еще больше любила его, лишь усиливала трагичность ее положения: ну почему два самых дорогих ей человека не могут найти друг с другом общий язык! Если все взвесить, то виноват в этом главным образом отец, считала Барбара, и тем не менее она жалела сейчас, что не позвонила ему раньше, хотя после ухода из дому не раз порывалась это сделать.

На что можно надеяться? — спросила Барбара врача-кардиолога.

— Вы имеете в виду выздоровление? — ответил врач вопросом на вопрос.

— Да. И, пожалуйста, ничего от меня не скрывайте. Я хочу знать все.

— Иногда люди не могут...

Не бойтесь. Я могу.

— Шансы вашего отца на полное выздоровление,— спокойно произнес врач,— минимальны. По моим предположениям, он на всю жизнь останется с левосторонним параличом. Кроме того, ему грозит паралич и правой стороны, включая дар речи... Вы сами спросили, но когда-нибудь вы все равно это узнали бы... Ваш отец работал в автомобильной промышленности, не так ли? И если не ошибаюсь, на сборочном заводе.

Барбара впервые в течение всего разговора почувствовала в голосе врача теплые, человеческие нотки.

— Да.

— Оттуда к нам поступает много больных. Пожалуй, слишком много.— Широким расплывчатым жестом он показал в сторону Детройта.— Этот город всегда казался мне своеобразным полем битвы со многими жертвами. Боюсь, что ваш отец стал одной из них.

24

Предложение Хэнка Крейзела о том, чтобы запустить в производство его молотилку, не получило поддержки.

Соответствующее решение совета директоров по проблемам производства было изложено в записке, которую Адам Трентон получил через Элроя Брейсуэйта.

Брейсуэйт лично принес документ и бросил его перед Адамом на стол.

— Жаль,— сказал Серебряный Лис.— Я знаю, вы проявляли интерес к этому вопросу. Вы и меня заразили своим настроением, и, должен вам сказать, мы оказались в неплохой компании, ибо президент разделял наше мнение.

Последнее не было для Адама неожиданностью. Президент отличался широтой взглядов и либеральными убеждениями и к автократическим методам прибегал очень редко.

Заключение совета сводилось к следующему: мы не филантропическое общество, а частная фирма, главная цель которой — обеспечивать прибыли акционерам.

Вечером, за ужином, Адам сообщил Эрике о принятом решении.

— Я очень огорчена,— сказала она.— Ведь Хэнк так мечтал об этом. Но ты по крайней мере сделал все, что мог.

Эрика, казалось, была в хорошем настроении: она явно старалась сгладить возникшее между ними отчуждение. Со дня ее ареста прошло почти две недели, а их отношения все еще не были выяснены, и они так и не решили, как быть дальше.

Адам надеялся, что у них будет возможность поговорить обо всем вдали от Детройта, когда они на два дня уедут в Талладегу, штат Алабама, на гонки запускаемых в серийное производство машин.

25

Аршинный заголовок на первой полосе «Эннистон стар», крупнейшей газеты штата Алабама, возвещал:

ТРЕХСОТМИЛЬНАЯ СТАРТУЕТ В 12.30.

Под этим заголовком значилось:

«Сегодняшняя гонка Кейнбрейк на 300 миль, как и намеченная на завтра гонка в Талладеге на 500 миль, обещают быть самым захватывающим состязанием за всю историю гонок серийных автомобилей.

Сегодня в тяжелейшей гонке на 300 миль и в еще более напряженной завтрашней гонке на 500 миль участвуют водители сверхскоростных автомобилей, которым придется развивать скорость до 190 миль в час. Гонщиков, хозяев автомобилей, механиков и наблюдателей от автомобильных

компаний интересует сейчас один вопрос: сумеют ли гонщики при таких скоростях удержаться в своих сверхмощных машинах на тройном овале международного алабамского мотодрома в 2,66 мили длиной, когда за место на трассе будут вести борьбу не менее пятидесяти машин».

Немного ниже на той же полосе была помещена еще одна заметка:

«Серьезный дефицит крови для переливания не приведет к ограничению темпа гонки».

Среди местного населения, говорилось в заметке, возникло определенное беспокойство в связи с тем, что на станции переливания крови не оказалось необходимых запасов. Положение было признано критическим, «принимая во внимание вероятность серьезных травм у гонщиков и связанную с этим необходимость переливаний крови в ходе субботней и воскресной гонок».

Чтобы не расходовать имевшиеся запасы, в городской больнице отложили до следующей недели все несрочные операции, требовавшие переливания крови. Кроме того, было напечатано обращение к приехавшим на гонки и к жителям города с просьбой сдавать кровь в специальной клинике, открытой в субботу с восьми часов утра. Таким путем организаторы гонок намеревались обеспечить достаточное количество консервированной крови на случай серьезных травм у гонщиков.

Эрика Трентон, просмотревшая оба сообщения за завтраком, прямо в постели, в городском мотеле в Эннистоне, почувствовала, как холодок пробежал у нее по спине. Она перевернула страницу и стала читать другие материалы о гонках. Среди них на третьей полосе была заметка, озаглавленная:

ПУБЛИЧНАЯ ДЕМОНСТРАЦИЯ НОВОГО «ОРИОНА»

МАШИНА, ОТРАЖАЮЩАЯ НОВУЮ КОНЦЕПЦИЮ В АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИИ

Создатели «Ориона», говорилось в статье, хранят молчание по поводу того, в какой мере «концепционная модель», которая будет представлена в Талладеге, похожа на настоящего «Ориона», вскоре поступающего в продажу. Тем не менее публика проявила к машине большой интерес, и толпы приехавших на гонки людей толкаются на площади, где можно увидеть новую модель.

Адам с Эрикой прилетели сюда из Детройта вчера, а рано утром — почти два часа назад — Адам вместе с Хубом Хьюитсоном уже отправился осматривать треки мотодрома. Вице-президент компании имел в своем распоряжении зафрахтованный вертолет, на котором Хьюитсон и Адам вылетели на место.

Эннистон, бело-зеленый провинциальный городок, был расположен примерно в шести милях от мотодрома в Талладеге.

Официально компания, где трудился Адам, как и другие автомобильные фирмы, не имела непосредственного отношения к автомобильным гонкам, и поэтому некогда щедро финансируемые гоночные экипажи фирмы были распущены. Однако ни одно официальное решение не могло подорвать уже укоренившийся интерес к гонкам, который разделяло большинство хозяев автомобильного бизнеса. Вот почему самые главные автомобильные гонки привлекали к себе многочисленных гостей из Детройта. К тому же автомобильные фирмы на уровне управлений или отделов негласно продолжали вкладывать в них деньги. Благодаря этой системе, введенной прежде всего «Дженерал моторс» и практикуемой на протяжении многих лет, фирмы, если первым к финишу приходил их автомобиль, имели возможность публично приобщиться к триумфу, сорвать аплодисменты и повысить свой престиж. Если же снаряженный фирмой автомобиль оказывался позади, его хозяева лишь пожимали плечами, ничем не обнаруживая своей причастности к неудачливому гонщику.

Эрика поднялась с постели, не спеша приняла ванну и стала одеваться.

Мысли ее все время вертелись вокруг Пьера Флоденхейла, фотография которого крупным планом была напечатана в утренней газете. На снимке Пьера в гоночном костюме и шлеме одновременно целовали две девушки, и он улыбался во весь рот — во-первых, конечно, оттого, что его целовали две девушки, а во-вторых, потому что большинство обозревателей предсказывали ему победу и в сегодняшней и в завтрашней гонках.

Адаму и приехавшим с ним коллегам приятны были эти прогнозы, ибо в обеих гонках Пьер будет вести машины, выпускаемые их компанией.

Эрика видела Пьера мимоходом накануне, и встреча с ним вызвала в ней весьма противоречивые чувства.

Это был шумный коктейль, один из многочисленных приемов, какие обычно устраивают накануне крупных автомобильных гонок. Пьер был в центре внимания вместе с сопровождавшими его яркими, но весьма наглыми девицами, этими «мотокисками», как их называют, которых точно магнит притягивают автомобильные гонки и гонщики.

Заметив Эрику, Пьер вырвался из круга почитательниц и направился через зал туда, где она стояла в одиночестве: Адам в этот момент беседовал с кем-то.

«Хэлло, Эрика! — весело воскликнул Пьер и улыбнулся своей мальчишеской улыбкой.— Я как раз думал, появишься ты или нет».

«Как видишь, появилась.— Эрика старалась напустить на себя безразличие, но внутренне почему-то волновалась. Чтобы скрыть это, она улыбнулась и сказала: — Надеюсь, ты одержишь победу. Буду болеть за тебя оба дня».

Они еще немного поболтали, так, о всякой всячине, но все это время Эрика чувствовала, как за ними наблюдают окружающие, в том числе и двое коллег Адама. Многие наверняка помнили, какие сплетни ходили об отношениях между Эрикой Трентон и молодым гонщиком.

Адам подошел было к ним, обменялся несколькими фразами, пожелал Пьеру успеха и снова отошел. Вскоре Пьер распростился с Эрикой, сказав, что накануне гонки должен пораньше лечь спать, и удалился.

А сейчас был уже полдень следующего дня, и первая из двух гонок — «Трехсотмильная Кейнбрейк» — должна была начаться через полчаса.

Эрика спустилась вниз.

Вертолет был маленький, рассчитанный всего на двух пассажиров; первым рейсом из Эннистона в Талладегу вылетели супруга вице-президента компании и Эрика.

Под ними проплывала охристо-красная земля Алабамы, обрамлявшая ярко-зеленые сочные луга. Солнце стояло высоко на безоблачном небе, в теплом воздухе время от времени чувствовалось освежающее дыхание ветерка. Хотя был конец августа, приближения осени еще не ощущалось. Эрика была в легком летнем платье, так же полетнему были одеты и другие женщины.

Они приземлились на внутреннем поле мотодрома, среди запаркованных машин и автомобильных болельщиков, многие из которых ночевали здесь в палатках. И тем не менее из двух двухрядных туннелей, пробитых под мотодромом, прибывали все новые автомобили.

Под уже жарким солнцем на трибунах — Северной, Южной и на Холме протянувшихся на целую милю,— теснились зрители, с нетерпением поглядывавшие на часы. Когда обе женщины добрались наконец до одной из лож, оркестр грянул гимн.

Вслед за этим пастор, по-южному растягивая слова, нараспев произнес:

— О господи, храни от опасности тех, кто приступает сейчас к состязанию... Благодарим тебя, господи, за то, что ты послал нам хорошую погоду, и славим имя твое за процветание, каким ты одарил сей край...

— Черт возьми, а ведь он прав,— сказал Хуб Хьюитсон, сидевший в первом ряду ложи, отведенной для фирмы.— Кассовые аппараты так и щелкают, в том числе, надеюсь, и наш. Зрителей, наверное, тысяч сто набралось.

Сидевшие вокруг первого вице-президента коллеги и приехавшие с ними жены улыбнулись дежурной улыбкой.

Хьюитсон — невысокий, подвижный, с коротко подстриженными, черными, как смоль, волосами — наклонился вперед, чтобы лучше видеть толпу, окружавшую мотодром.

— Автомобильные гонки,— заметил он,— стали у нас вторым по популярности видом спорта и скоро станут первым. Всех, кто сюда приехал, слава богу, интересует прежде всего, какая мощность скрыта под капотом, что бы там ни утверждали всякие лицемерные глупцы.

Ложа компании вместе с несколькими другими находилась на Южной трибуне в таком месте, откуда виден был весь мотодром. Прямо перед трибуной была линия старта и финиша, влево и вправо мотодром закруглялся, а на противоположной стороне поля снова шла прямая полоса трека. На этой стороне поля были расположены боксы, где сейчас хлопотали одетые в комбинезоны механики. Боксы, как известно, непосредственно выходят на трек.

Рядом с ложей компании находилась ложа прессы, где в несколько ярусов стояли длинные столы и на них — десятки пишущих машинок. Из всех присутствующих только репортеры — еще бы, такие важные птицы! — не поднялись с места при исполнении национального гимна. Большинство из них уже барабанили по клавишам, и Эрика, которая видела все это из своей ложи, отгороженной от них стеклом, недоумевала, что они могли писать, если гонка еще не началась.

До старта оставалось всего несколько минут. Закончилась молитва, и пастор, церемониймейстеры, девицы-барабанщицы, оркестры и прочие малосущественные атрибуты будущего спектакля уже ушли с поля. Теперь трек был свободен, и пятьдесят соревнующихся автомобилей под стартовыми номерами выстроились длинной двойной колонной. По всей трассе, как всегда в последние минуты перед стартом, напряжение достигло апогея.

Эрика заглянула в программку и увидела, что Пьер должен быть в четвертом ряду. Его машина шла под номером двадцать девять.

В контрольной башне высоко над треком был расположен «нервный центр» гонок. Оттуда по радио, телесети и телефону осуществлялся контроль за стартерами, сигнализацией на трассе, головным автомобилем, санитарными машинами и техпомощью. За пультом восседал главный распорядитель гонок. Рядом в кабине, сняв пиджак, расположился комментатор, чей голос будет звучать из репродукторов в течение всей гонки.

Распорядитель гонок отдавал команду своему персоналу:

— Проверить сигнальное освещение по всей трассе — в порядке?.. Трасса готова?..

Последовала команда:

— К старту готовы?.. Отлично... На старт!

Через систему репродукторов специально приглашенный «свадебный адмирал» отдал гонщикам традиционную команду:

— Джентльмены! Запускайте моторы!

Воздух наполнился грохотом — самым волнующим звуком на гонках. Словно пятьдесят вагнеровских крещендо, взревели пятьдесят двигателей без глушителей; их грохот разнесся на несколько миль за пределами мотодрома.

Головной автомобиль с сигнальными флажками, резко набирая скорость, вырвался на трассу. Следом за ним устремились гоночные машины — пока еще по две в ряд, сохраняя предстартовый порядок на протяжении двух «разминочных», не идущих в зачет кругов.

Участвовать в гонках должно было пятьдесят автомобилей. На трассу же вышло сорок девять.

Так и не завелся двигатель ярко-красного сверкающего «седана» под номером 06, выведенным золотой краской. К машине мигом подскочили техники и в волнении засуетились вокруг, но тщетно. В конце концов автомобиль откатили к стенке мотодрома и спихнули вниз, а разочарованный гонщик сорвал с головы шлем и швырнул его вслед своему «седану».

— Бедняга,— заметил кто-то в контрольной башне.— А ведь этот автомобиль был самый элегантный на поле.

— Наверно, слишком долго блеск наводил,— сострил распорядитель гонок.

На втором круге, когда участники все еще шли вплотную друг к другу, распорядитель дал по радио команду головной машине:

— Поднять темп!

Скорость гонки резко возросла. Моторы заревели еще сильнее.

После третьего круга головная машина, сделав свое дело, сошла с трассы.

На линии старта — финиша, прямо перед трибуной, воздух, словно молния, рассек зеленый флаг судьи-стартера.

И трехсотмильная гонка — сто тринадцать изнурительных кругов — началась.

С самого начала темп был взят бешеный, завязалась ожесточенная спортивная борьба. На первых пяти кругах гонщик по имени Дулитл в машине номер 12 вырвался вперед и возглавил гонку. За ним шла машина под номером 38, в которой сидел миссисипский гонщик с квадратной челюстью, известный в кругу болельщиков под кличкой Головорез. Оба считались фаворитами не только у специалистов, но и у большинства зрителей.

Третьим неожиданно оказался никому не известный гонщик Джонни Геренц под номером 44.

На четвертое место вскоре после Геренца вырвался Пьер Флоденхейл в машине под номером 29.

Двадцать шесть кругов попеременно лидировали два первых гонщика. Затем из-за неполадок с зажиганием Дулитл два раза подряд вынужден был сойти с трассы. Это стоило ему целого круга, после чего вся в дыму машина его вообще выбыла из соревнования.

В результате аутсайдер и новичок Джонни Геренц переместился на второе место. Пьер стал третьим.

На тридцатом круге произошла авария, замелькали красные сигнальные флажки — гонщики замедлили темп, чтобы дать возможность убрать с трассы обломки машины и удалить пролитое масло. Пока приводили в порядок трассу, круги не засчитывались, и некоторые гонщики съехали в боксы, в том числе Джонни Геренц и Пьер. За несколько секунд оба сменили колеса, заправились бензином и снова выехали на трек.

Скоро сигнальные флажки исчезли, и гонка возобновилась.

Используя то обстоятельство, что лидирующая группа принимала на себя сопротивление воздушного потока, Пьер «приклеился» в хвост к ней, экономя таким образом бензин и щадя свой двигатель. Это была опасная игра, но при искусном маневрировании она могла принести победу в длительной гонке. Искушенные зрители чувствовали, что Пьер намеренно держится чуть позади, накапливая запас мощности и скорости для последующих этапов гонки.

— Во всяком случае,— сказал Адам Эрике,— будем надеяться, что он только из тактических соображений не выходит вперед.

Пьер был единственным в первой тройке, кто представлял на гонке компанию. Поэтому Адам, Хуб Хьюитсон и другие болели за него и надеялись, что он все-таки выйдет в лидеры.

Лидирующая группа пошла сорок седьмой круг, когда на крутом вираже в северном конце мотодрома потерял управление серо-голубой автомобиль. Завалившись на левый бок, машина лежала сейчас на поле,— гонщик отделался испугом. Но пока машина вертелась волчком, она зацепила соседнюю, и та на полном ходу врезалась в оградительный щиток,— в воздух взвился фейерверк искр, затем языки темного пламени от загоревшегося масла. Гонщик выполз из-под обломков, санитары тотчас подхватили его и унесли с трека. Пожар быстро потушили. Через несколько минут было объявлено, что второй гонщик отделался всего несколькими царапинами; таким образом, весь урон свелся к двум разбитым машинам.

Взметнулись желтые сигнальные флажки: «Осторожно!» — и гонка продолжалась, но гонщикам запрещено было маневрировать на трассе, пока не уберут флажок. Тем временем аварийная и техническая команды быстро очищали трек от обломков.

Вскоре вместо желтого флажка появился зеленый, и машины стрелой понеслись вперед.

Несколько секунд спустя Пьер Флоденхейл, взвинтив до предела скорость, обогнал новичка Джонни Геренца и вышел на второе место.

Теперь он мчался сразу за Головорезом, чья скорость приближалась к ста девяноста милям в час.

Целых три круга, когда позади было уже более трех четвертей дистанции, между ними не прекращалась ожесточенная дуэль: Пьер старался выйти вперед, и это ему почти удавалось, но Головорез все же удерживал свои позиции с большим мастерством. И тем не менее на прямой восемьдесят девятого круга, когда до финиша оставалось еще двадцать четыре круга, Пьер пулей выскочил вперед. На мотодроме и в ложе компании зааплодировали.

Диктор объявил:

— Гонку возглавил номер двадцать девятый, Пьер Флоденхейл!

Трагедия разыгралась в тот момент, когда лидирующие машины приближались к южному виражу у Южной трибуны и лож.

Впоследствии высказывались разные версии относительно того, что же произошло. Одни говорили, что сильный порыв ветра ударил в машину Пьера; другие утверждали, что у него заело руль и он не сумел вписаться в кривую виража; третьи доказывали, что в его машину попал кусок металла, отскочивший от другой, разбившейся машины, из-за чего машина Пьера потеряла устойчивость.

Как бы там ни было, машина 29 вдруг запетляла и, несмотря на все усилия Пьера выравнять ее, на самом вираже передом врезалась в железобетонную оградительную стенку и разлетелась на две части — одна отскочила к брандмауеру, другая — в сторону. Обе половины еще скользили по стенке виража, когда их рассек Джонни Геренц. Машина его завертелась, как волчок, перевернулась и через какие-нибудь несколько секунд лежала на поле вверх колесами, которые почему-то неистово вращались. В обломки машины 29 теперь влетела другая машина, а в нее третья. На вираже уже образовалась груда из шести машин — пять из них окончательно сошли с гонки, а шестая протащилась еще несколько кругов, потом у нее отскочило колесо, и ее откатили в бокс. Пострадал лишь Пьер, остальные гонщики остались целы и невредимы.

Сидевшие в ложе компании наряду с остальными зрителями в ужасе следили за тем, как санитары двумя группами бросились к обломкам машины 29. По-видимому, они собирали тело по частям и складывали на носилки, стоявшие посредине между двумя изуродованными частями кузова. Когда вице-президент, поднеся к глазам бинокль, увидел, что происходит, он побледнел, опустил бинокль и сдавленным голосом произнес:

— О боже! — Затем, обращаясь к сидевшей рядом жене, сказал: — Не смотри.

В отличие от нее Эрика не отрывала глаз от происходящего. Она пристально смотрела туда, где разыгралась трагедия, не совсем понимая, что же собственно произошло, но твердо зная одно: Пьер уже мертв. Позже врачи объявили, что смерть наступила мгновенно, как только машина Пьера врезалась в стенку.

Вся эта сцена с самого начала казалась Эрике нереальной — словно медленно прокручивали кинопленку, не имевшую к ней никакого отношения. После пережитого шока она тупо и безучастно досмотрела состязания. Головореза на финише объявили победителем. Толпа облегченно вздохнула. После катастрофы, происшедшей у всех на глазах, люди в себя не могли прийти и сидели подавленные — и вдруг триумф, а любой триумф способен сгладить следы поражения и смерти.

Однако в ложе компании по-прежнему царило мрачное настроение и не только потому, что страшная смерть молодого гонщика глубоко потрясла всех, но и потому, что победителем в гонке «Кейнбрейк-300» оказался автомобиль другой фирмы. Голоса звучали приглушеннее, чем обычно,— говорили главным образом о возможности реванша в завтрашней гонке «Талладега-500». Затем большинство представителей компании поспешили покинуть ложу и быстро разъехались по своим гостиницам.

Только когда Эрика осталась наедине с Адамом в тишине роскошного номера в мотеле, она почувствовала глубину своего горя. Они приехали вместе с мотодрома на машине, принадлежащей компании. Адам всю дорогу молчал. Теперь в спальне Эрика, закрыв лицо руками и, застонав, рухнула на кровать. То, что она сейчас испытывала, не могли выразить никакие слова, никакие слезы. Она понимала только одно: нет больше Пьера, такого молодого, обаятельного, добродушного, так любившего жизнь, женщин, и вот теперь ни одна женщина не узнает и не полюбит его.

Эрика почувствовала, что рядом с нею на кровать сел Адам.

— Мы поступим, как ты захочешь,— мягко произнес он,— можем немедленно возвратиться в Детройт или переночевать здесь и выехать рано утром.

В конце концов они решили остаться.

(Окончание следует.)

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

Тренировка сообразительности и умения мыслить логически

ВАРЕНЬЕ

Садоводы были довольны: смородина удалась на славу. Даже неразговорчивый А. П. Семенов охотнее, чем обычно, интересовался урожаем у соседей. Оказалось, что он собрал ягод в три раза больше, чем Дулевы. Это его очень обрадовало, и он даже не расстроился, узнав, что Борисовы собрали в два, а Рожковы в три раза больше, чем он.

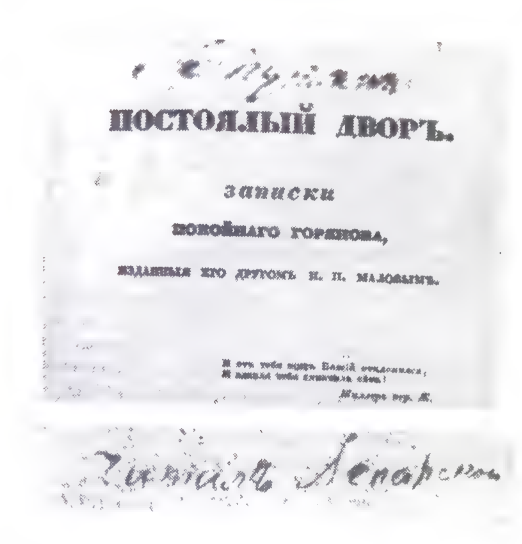
Жены стали готовить варенье и сок. У Полины Александровны смородины оказалось гораздо больше, чем у Киры Степановны, а у Марии Петровны на 55 килограммов больше, чем у Анны Ивановны.

Как зовут жену Семенова? Сколько смородины ей надо переработать?

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ЧИСЕЛ

Найдите закономерность, которой подчиняется последовательность приведенных ниже чисел. Какие девять чисел должны находиться на месте прочерков?

1	0	1
3	4	5
5	12	13
7	24	25
—	—	—
—	—	—
—	—	—


ПОСТОЯЛЫЙ ДВОРЪ.

записки

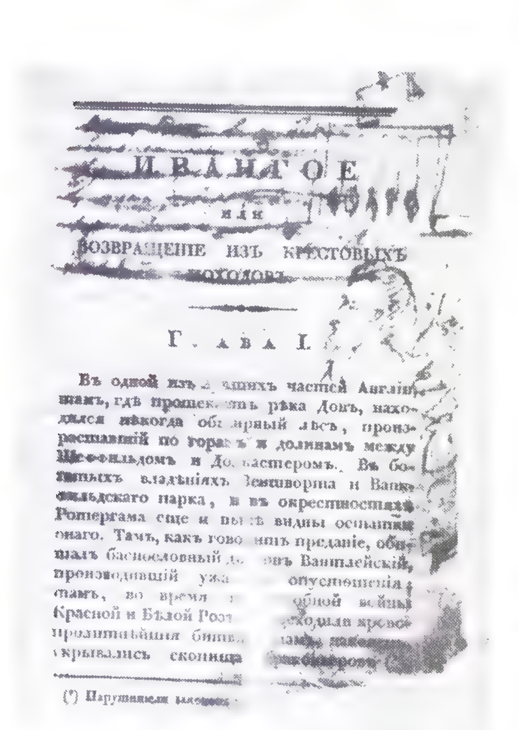
покойнаго Горянова,

изданныя его другомъ Н. П. Маловымъ.

Читалъ Лепарскій

ЗАГАДКА СТАРОЙ КНИГИ

Н. ДИЛИГЕНСКАЯ.


ИВАНГОЕ

или

ВОЗВРАЩЕНІЕ ИЗЪ КРЕСТОВЫХЪ ПОХОДОВЪ.

Глава I.

Въ одной изъ [illegible] шихъ частей Англіи, тамъ, гдѣ прошекаетъ рѣка Донъ, находился нѣкогда обширный лѣсъ, произраставшій по горамъ и долинамъ между Шеффильдомъ и Донкастеромъ. Въ богатыхъ владѣніяхъ Вентворта и Варнкліфскаго парка, и въ окрестностяхъ Ротергама еще и нынѣ видны остатки онаго. Тамъ, какъ гово[illegible] преданіе, обиталъ баснословный д[illegible] Вантлейскій, производившій ужа[illegible] опустошенія [illegible] тамъ, во время [illegible] войны Красной и Бѣлой Розъ [illegible] проливались [illegible]

(*) Нарушители [illegible]

О героических участниках декабрьского восстания 1825 года, их великом подвиге написано много книг. История движения декабристов тщательно изучается. За последние годы исследователям удалось обнаружить много ценных документов, драгоценных реликвий... Расскажем об одной из таких находок.

Она открывает новую страницу истории жизни декабристов, их дружбы с великим русским поэтом. Речь пойдет о неизвестном ранее даре А. С. Пушкина сибирским изгнанникам. В сущности, найдено еще одно обращение поэта к декабристам, еще одно его послание заключенным в Петропавловском остроге. Лишь свое имя смог написать поэт на скромном подарке. Но для получивших его то был голос Пушкина, новый красноречивый залог его неугасимой верности «друзьям, товарищам, братьям».

ИЗ СИБИРСКОГО ОСТРОГА

Перед нами старый томик в кожаном переплете — первая часть романа, состоящего из четырех частей. Издан Смирдиным в 1835 году. Название: «Постоялый двор. Записки покойного Горянова». Автор не назван. Книга сильно пострадала от времени, сырости и недобрых рук. Вырваны некоторые листы. На внутренней стороне переплета — след соскобленного экслибриса. Но сохранились, к счастью, надписи старинными орешковыми чернилами...

Первый автограф на листке, предшествующем титульному. Всего два слова. Надпись так потускнела, что сразу ее и не заметишь. Но, приглядевшись, разобрать можно: «Читал Лепарский».

Коменданту Читинского и Петровского острогов генералу Лепарскому вменено было в обязанность прочитывать (или хотя бы просматривать) каждую книгу, присланную декабристам. Убедившись, что в ней нет «крамолы», он писал: «Читал (или смотрел) Лепарский». Только после этого книга допускалась за стены острога.

А вот еще автограф, вполне четкий — в верхней части титульного листа. Короткое слово — «Пушкин». Еще один, долго остававшийся неизвестным автограф поэта.

Кто же автор романа «Постоялый двор» с автографом Пушкина? Как же этот старинный томик попал к декабристам в Сибирь? Где странствовал он почти полтора века?

РОМАН И АВТОР

По воспоминаниям современников (в частности, известного в середине прошлого века писателя А. В. Дружинина), роман «Постоялый двор» имел шумный успех и разошелся чрезвычайно быстро, что объяс-

На первой странице книги Вальтера Скотта «Айвенго» сохранились автограф и рисунки Пушкина.

Вверху — титульный лист книги «Постоялый двор» с автографом Пушкина.

нялось не столько его художественными достоинствами, сколько злободневностью. Наблюдательный автор пересказал литературные и философские споры, которые велись в петербургских и московских гостиных, нарисовал быт захолустной русской провинции, описал пороки чиновничьей среды того времени: невежество, лихоимство; жестокость помещиков-крепостников, убожество их интересов.

Что мы знаем об авторе нашумевшего романа? Его имя было известно в двадцатых и тридцатых годах прошлого века: Александр Петрович Степанов. Литератор, человек по своему времени широко образованный и незаурядный, он происходил из родовитой, но обедневшей дворянской семьи. Ближайшая его родня прославилась необычными увлечениями и даже «мятежным» поведением. Брат отца Руф Степанов был главой русского масонства. Второй дядя (также брат отца) капитан Ипполит Степанов навлек на себя гнев Екатерины II тем, что «злодейски умышлял лишить ее величество наследного престола» (а посадить хотел на трон ее сына Павла). Высланный на Камчатку в Большерецкий острог, он принял участие в бунте, поднятом в Большерецке ссыльным польским конфедератом Бениовским.

Что касается Александра Петровича, то юношей, участвуя в итальянской кампании, он получил от Суворова прозвище «маленький Демосфен» за то, что бойко сочинял стихотворные ответы на посвященные Суворову послания и оды. С этих сочинений и началась, видимо, его литературная деятельность.

Оставив военную службу, А. П. Степанов был губернским прокурором в Калужской губернии. Степанов сочинял оды, стихи, повести, интересовался народными преданиями, увлекался историческими и археологическими изысканиями, статистикой, минералогией. Занимался он в своем имении и сельским хозяйством.

В 1822 году А. П. Степанова назначили губернатором только что образованной Енисейской губернии.

ГУБЕРНАТОР — ДРУГ ДЕКАБРИСТОВ

Став почти бесконтрольным владыкой обширного, богатого и необжитого края, Александр Петрович именно здесь размахнулся во всю силу оригинального «степановского» характера, чем немало, вероятно, удивил бывалых сибирских чиновников и старожилов. «Сибирь в первой половине прошлого столетия», по словам историка и писателя Максимова, «представляла страну, страдающую от произвола властей, от их жестокого, корыстолюбивого нрава и диких черт характера в такой степени, что с трудом верится жалобам очевидцев и свидетелей современников». Совсем иным был губернатор Степанов. Его имение было продано за долги с молотка, а сыновья, учившиеся в Благородном пансионе при Московском университете, едва не были оттуда исключены, так как нечем было платить за их содержание.

Странному губернатору не сиделось в его резиденции в Красноярске: он непрестанно разъезжал по обширной губернии. Попросту разговаривал с людьми, изучал природные богатства. Написанное им впоследствии «Статистическое описание Енисейской губернии» очень ценилось в прошлом веке исследователями Сибири.

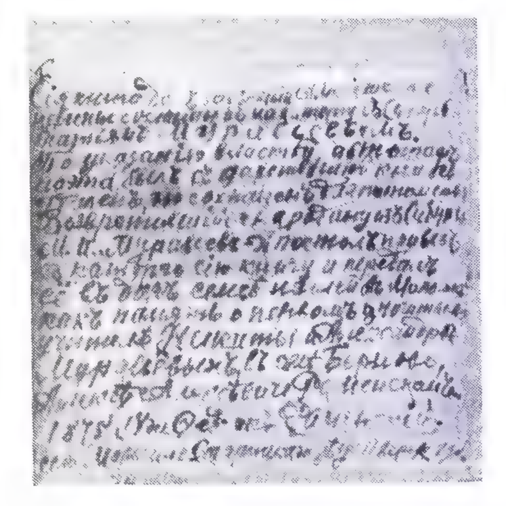
Вскоре вокруг него сплотился кружок красноярских интеллигентов-просветителей. К ним присоединился и сын Степанова Николай, приехавший служить в Красноярск. (Позже Николай Степанов — крупный художник-карикатурист, стал одним из редакторов сатирического журнала «Искра»).

Известно, что губернатор Степанов обратился в Комитет министров с просьбой разрешить создать в Красноярске в целях просвещения научно-литературное общество под названием «Ученая беседа». Эта затея вызвала недовольство Николая I. «Я никакой пользы в сем обществе не вижу и потому на оное не согласен»,— начертал на проекте самодержец. Но еще больше, вероятно, раздражали царя дружеские отношения губернатора с «государственными преступниками» — декабристами.

Декабрист В. С. Толстой вспоминает, что в 1826 году группу следовавших на каторгу декабристов посетил во время остановки в Красноярске губернатор Степанов. «Он долго беседовал с нами о Петербурге и о России»,— пишет В. С. Толстой.

Полина Анненкова (Гебль) рассказывает в своих мемуарах о встрече с енисейским губернатором на одной из станций около Красноярска: «Он с большим участием отнесся ко мне и просил поклониться всем осужденным, особенно барону Штейнгелю и братьям Николаю и Михаилу Бестужевым».

Уже через много лет, когда самого Александра Петровича не было в живых, к его второму сыну, Петру Александровичу, пришел возвратившийся из ссылки декабрист



Запись судьбы книги «Постоялый двор» сделана А. А. Раменским.

В. И. Штейнгель. «Он навестил меня, чтобы во мне благодарить моего отца»,— вспоминает П. А. Степанов.

У А. П. Степанова было в Сибири много друзей, но он нажил себе и врагов. Сохранилось его письмо к жене декабриста Юшневского (написано в 1830 году), в котором он просит Юшневскую «заставить свое признательное благородное сердце не упоминать моего имени ни в какой переписке».

Покровительство декабристам было одной из главных причин (а может быть, и единственной) отставки А. П. Степанова в 1831 году с поста енисейского губернатора.

Возвратившись из Сибири, А. П. Степанов написал роман «Постоялый двор», отразив в нем отчасти и свою жизнь.

И хотя в романе нет и намека на симпатии к декабристам и их идеям, ничего нет удивительного в том, что роман мог заинтересовать декабристов. Послал им эту книгу в Сибирь Пушкин.

Роман «Постоялый двор» он, несомненно, читал, и книга хранилась в его библиотеке. Весной 1836 года в письме к В. Ф. Одоевскому Пушкин пишет о намерении поместить в журнале «Современник» «разбор» «Постоялого двора» под названием «О некоторых романах». Пушкин знал, что Екатерина Федоровна Муравьева постоянно посылает своим сыновьям книги. И нетрудно предположить, что через нее поэт передал произведение человека, хорошо знакомого декабристам.

Автограф Пушкина на книжке «Постоялый двор» тщательно изучали пушкинисты, затем исследовали эксперты-криминалисты. Оказалось, что поэт расписался на книге дважды — первый раз карандашом, причем, по мнению криминалистов, одним быстрым движением, а затем по карандашу поставил свою вторую подпись чернилами. Вероятно, передавая свой подарок Екатерине Федоровне Муравьевой, Пушкин повторил автограф чернилами, чтобы сделать его более стойким.

НАЧАЛО ПОИСКА

Ключ к разгадке судьбы этого неприметного томика в другой надписи, обнаруженной в нижней части титульного листа книги. Надпись тоже старая, но более поздняя, чем пушкинская:

«Сия книга дар бесценный А. С. Пушкина невинно сосланным на каторгу в Сибирь братьям Муравьевым»... И далее: «Возвратившийся на родину из Сибири М. И. Муравьев-Апостол привез с каторги сию книгу и передал ее в дар семье нашей в Мологине, как память о первом и почитаемом учителе Никиты и Александра Муравьевых в селе Берново Алексее Алексеевиче Раменском. 1875 г. 14 дек. Федор Раменский. Село Мологино Старицкого уезда Тверской губ.».

Имя Раменских хорошо знакомо и пушкинистам и многим почитателям Пушкина. Раменские — семья сельских учителей Калининской области (бывшей Тверской губернии). Почти двести лет обучали они крестьянских ребят в ими же основанной школе в древнем селе Мологине, Тверского края, недалеко от Бернова и Малинников — усадеб, принадлежавших Вульфам, друзьям Пушкина. Из поколения в поколение передавались устно, записывались на полях книг и семейной хроники предания о разнообразных дружеских связях Раменских — народных учителей-просветителей, краеведов, страстных книголюбов — со многими замечательными людьми России: писателями, поэтами, учеными, революционерами, в частности с Радищевым, Карамзиным, Пушкиным, декабристами.

В начале Великой Отечественной войны Мологино сгорело дотла. В огне погиб дом Раменских. Исчезла и расхищена большая часть их библиотеки и архива, собиравшихся с XVIII века. Пропали книги с уникальными автографами и редчайшие рукописи.

Тогда же младший в доме Раменских — Антонин Аркадьевич, сам бывший учитель,— отвез роман «Постоялый двор» вместе с другими чудом спасенными ценными книгами и документами отцу в село Лялино, Вышневолоцкого района, Калининской области. После смерти отца в 1968 году лялинский дом Раменских перешел в чужие руки. Хранившиеся в нем исторические ценности, редчайшие рукописи и книги были уничтожены или расхищены.

Инвалид Великой Отечественной войны, Антонин Аркадьевич Раменский многие годы отдал поискам драгоценного наследства предков. С помощью земляков и друзей ему удалось отыскать и спасти некоторые книги и документы из семейной коллекции.

В числе находок была книга Вальтера Скотта «Айвенго» с автографами и рисунками Пушкина. Тут и автограф строфы из X главы «Евгения Онегина», посвященной декабристам, и рисунок виселицы с пятью повешенными участниками восстания 1825 года. Поэт подарил книгу мологинскому учителю Алексею Алексеевичу Раменскому в 1829 году. Сейчас эта уникальная книга хранится в Пушкинском доме Академии наук.

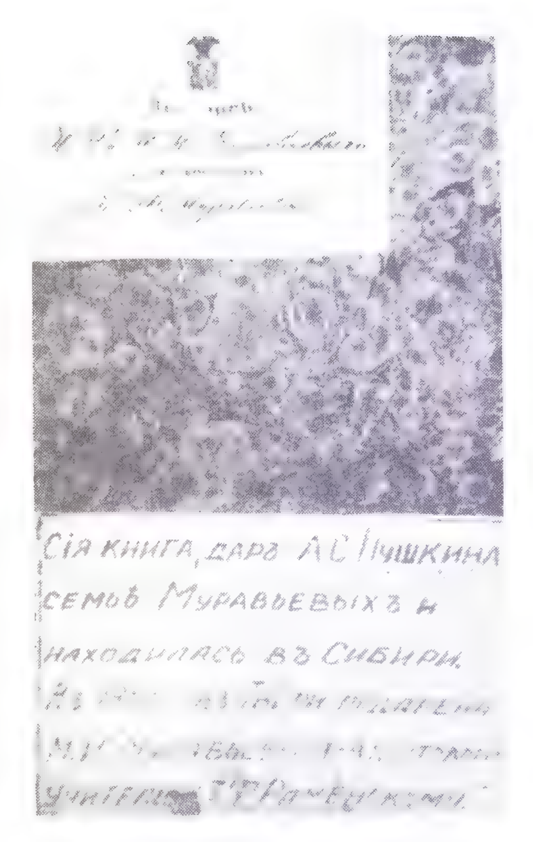
УЧИТЕЛЬ ДЕКАБРИСТОВ

В день 173-й годовщины со дня рождения Пушкина А. А. Раменский подарил Музею А. С. Пушкина в Москве еще одну книгу — первый том романа «Постоялый двор» с автографами Пушкина и декабристов.

А. А. Раменский вспоминает, что в библиотеке его деда хранилось четыре тома романа «Постоялый двор». Он хорошо запомнил автографы Пушкина на двух книжках, экслибрисы Муравьевых (на первом томе, подаренном музею, экслибрис, как мы знаем, уничтожен). Была на первом, теперь исчезнувшем листе первого тома и дарственная надпись декабриста М. И. Муравьева-Апостола.

Многое в судьбе этой книги проясняет семейное предание Раменских. Оно говорит, что Алексей Алексеевич Раменский (тот самый мологинский учитель, которому Пушкин подарил в Грузинах книжку Вальтера Скотта) хорошо знал Никиту и Алек-

На внутренней стороне переплета утерянного четвертого тома романа «Постоялый двор» сохранился экслибрис семьи Муравьевых.



сандра Муравьевых — давал им уроки, когда они мальчиками гостили в имении Вульфов Бернове. Роман «Постоялый двор» Пушкин передал матери Муравьевых для ее сыновей-изгнанников, а потом книга перешла в руки М. И. Муравьева-Апостола. Он-то после возвращения из ссылки и подарил книжку Пахому Раменскому, внуку Алексея Алексеевича. С Пахомом Раменским старый декабрист, говорит предание, встречался в Твери, а чаще всего в усадьбе «Новинки», расположенной недалеко от Мологина. Памятная надпись на книге сделана в день 50-летия со дня восстания декабристов Федором Раменским, старшим в роде.

Это предание, как и надпись на книге, не расходится с историческими фактами. Никита и Александр Муравьевы в детстве бывали в Бернове — об этом говорит в своих воспоминаниях Анна Керн. Учитель Алексей Алексеевич Раменский, почитаемый во всей округе, был хорошо знаком и с близким семье Муравьевых историком Карамзиным, а впоследствии и с Пушкиным. Он мог давать уроки и мальчикам Муравьевым. Троюродный брат Никиты и Александра Муравьевых Матвей Иванович Муравьев-Апостол жил после возвращения из ссылки в Твери.

До самой смерти М. И. Муравьев-Апостол (а дожил он до 93 лет) оставался верен убеждениям своей юности. Теперь, бесспорно, доказано, что по возвращении из Сибири он стал одним из тайных корреспондентов герценовской «Полярной звезды». Сочинения погибшего в Акатуйском остроге декабриста М. С. Лунина были опубликованы Герценом благодаря М. И. Муравьеву-Апостолу, Е. И. Якушкину, сыну декабриста, и кругу их друзей. А встречи Муравьева-Апостола с другими ветеранами восстания 1825 года происходили нередко именно в «Новинках», о которых упоминает предание Раменских. В этой усадьбе друга декабристов Н. Н. Толстого бывали многие декабристы. Там, после возвращения из Сибири, прожил свои последние дни Иван Дмитриевич Якушкин. И вполне вероятно, что в «Новинках» (а может быть, и в Твери) М. И. Муравьев-Апостол передал семье учителя своих братьев роман «Постоялый двор».

НОВЫЕ СВИДЕТЕЛИ

Прошло несколько месяцев после того, как первый том «Постоялого двора» с автографом поэта был вручен Пушкинскому музею. Разбирая обширный архив, А. А. Раменский обнаружил дневник близкого своего друга (ныне умершего) известного калининского журналиста Б. Н. Булатова. На одной из страниц этого интересного дневника Булатов пишет о посещении им в марте 1967 года старого учителя Аркадия Николаевича Раменского в Лялине, Вышневолоцкого района, Калининской области (именно туда, как вы помните, был отвезен роман в начале войны). Вот запись Б. Н. Булатова:

«Аркадий Николаевич показал мне сегодня несколько ценных книг и древних рукописей. Среди них книга, принадлежавшая Пушкину. Она особенно дорога Раменским, ибо была послана декабристам в Сибирь. На ней автограф Пушкина. Я эту книгу сфотографировал».

Между листами дневника оказались и очень четкие фотографии, сделанные Булатовым. На одной — титульный лист утерянного четвертого тома романа «Постоялый двор» с очень характерным автографом Пушкина в верхней части листа. Вторая фотография отобразила лист, предшествующий титульному, и на нем, как и на первом томе, но гораздо более четко те же два слова: «Читал Лепарский». И вот, наконец, третья фотография: она изображает внутреннюю сторону переплета. В верхней части хорошо известный знатокам фамильный экслибрис семьи Муравьевых: «Из книг М. Н. и Н. М. Муравьевых, пожертвованных К. Ф. Муравьевой». А ниже наклеенный на переплет листок белой бумаги с надписью, тщательно выведенной чернилами: «Сия книга, дар А. С. Пушкина семье Муравьевых и находилась в Сибири. В 1863 г. в Твери подарена М. И. Муравьевым-Апостолом учителю П. Ф. Раменскому».

Но где же сейчас этот четвертый том романа? Теперь мы знаем, что всего лишь несколько лет назад он существовал, был в отличной сохранности... Нужны дальнейшие поиски. Быть может, удастся обнаружить и эту уникальную книгу.

ВЕТРЫ ПЛАНЕТЫ

Профессор В. АРАБАДЖИ.

В журнале «Наука и жизнь» вы рассказывали о горячих и холодных точках планеты (№ 8, 1971 год, и № 1, 1973 год). Было бы интересно прочесть статью о самых ветреных и спокойных местах Земли.

В. ЛЬВОВ.

г. Винница.

Мы никогда не знали бы, что такое ветер, если бы давление и температура атмосферного воздуха были бы совершенно одинаковы во всех местах Земли. Но это не так. Давление атмосферного воздуха распределяется неравномерно вдоль земной поверхности, воздух неодинаково нагревается Солнцем в разных местах земного шара. От этого и возникают ветры.

Если взглянуть на весь земной шар в целом, то можно заметить четыре зоны устойчивых и достаточно сильных ветров: две зоны пассатов северного и южного полушария и две зоны западных ветров умеренных широт. Средние месячные скорости ветра в этих зонах составляют 4—6 м/сек. В отдельные дни скорости ветровых потоков могут достигать 10—12 м/сек, но такие дни редки — два-три в месяц.

В северных широтах, на берегах Северного Ледовитого океана и в акваториях смежных с ним северных морей средняя скорость ветра колеблется в более широких пределах: 4—9 м/сек. Очень высоки здесь и рекордные скорости ветра. В Гренландии, на станции Туле, в марте 1972 года был отмечен ветер со скоростью 93,6 м/сек. Впрочем, столь стремительные ветры бывают и в тропических широтах. Во время ураганов скорость ветра резко возрастает, в половине случаев превышая 35 м/сек. При отдельных порывах скорость ветра может доходить до 50—60 и изредка превышать 100 м/сек.

К полюсам ветров Земли можно отнести те местности, где скорость ветра достигает наибольших значений по абсолютной величине и в среднем за год. В южном полушарии полюсом ветров можно назвать Антарктиду, где происходит интенсивный сток холодного континентального воздуха к более теплому побережью. Многолетняя средняя скорость ветра вблизи станции Дюмон-дюрвиль на Земле Адели в Антарктиде составляет около 11 м/сек, отдельные порывы достигают 82 м/сек. В соседней бухте Коммонуэльт в 1951 году были зафиксированы порывы силой в 90 м/сек при средней суточной скорости ветра в отдельные дни до 44 м/сек.

В северном полушарии полюсом ветров называют район обсерватории Маунт Вашингтон в США, штат Нью-Гемпшир, на высоте 2 087 м над уровнем моря, где наибольшая средняя годовая скорость ветра доходит до 18 м/сек, в зимние же месяцы до 23 м/сек. 12 апреля 1934 года скорость ветра на этой станции в течение пятиминутного интервала составляла 96 м/сек, с порывами до 123 м/сек. Во время урагана 21 сентября 1938 года ветер на этой станции в течение нескольких минут снова имел скорость 96 м/сек.

В нашей стране самые сильные в среднем ветры наблюдаются на побережье Северного Ледовитого океана, на Дальнем Востоке и на Южном Урале. Самая высокая в среднем за год скорость ветра по нашей стране — 10,3 м/сек — зарегистрирована на станции Таганай-гора, расположенной на высоте 1 102 м над уровнем моря на безлесной вершине Южного Урала. В 1939 году число дней с ветром более 15 м/сек составляло на этой станции 220. Высокие средние скорости ветра отмечаются также на станциях мыс Лопатка (Камчатская область)—9,6 м/сек, Пидан (Приморский край)—9,4 м/сек, Симушир (Сахалинская область) и Пестрая Дресва (Магаданская область) — 9 м/сек. Рекордная скорость ветра в Пестрой Дресве составляет 53 м/сек, в Бутугычаге — 58 м/сек и в Певеке — 61 м/сек (все три метеостанции расположены в Магаданской области). Наибольшее число дней с сильным ветром (более 15 м/сек) отмечается на юго-западном и юго-восточном побережье Камчатки (100—133 дня).

Хотя систематические наблюдения над ветрами на земном шаре начались сравнительно недавно, уже отмечена определенная изменчивость воздушных потоков. Так, в 1910—1922 годах на юго-востоке европейской территории нашей страны господствовали сильные ветры, после 1922 года наблюдался их спад, а сейчас они снова усилились.

Трение о земную поверхность сильно тормозит ветровые потоки. По мере подъема в более высокие слои атмосферы скорость ветра возрастает (особенно на первых 60—70 м), но в стратосфере быстро спадает. В переходном слое от тропосферы к стратосфере — так называемой тропопаузе — в зимний период в средних широтах нередко наблюдаются воздушные потоки повышенной скорости—до 130—200 м/сек. Они простираются на тысячи километров в длину, несколько сот километров в ширину и несколько километров в высоту. Это струйные течения. Они имеют в основном западное направление и характеризуются усиленной турбулентностью.

Лунное и солнечное притяжение вызывает в атмосфере приливные явления, похожие на морские прили-

БЮРО СПРАВОК

В 1806 году английский адмирал Ф. Бофорт разработал условную шкалу для визуальной оценки силы (а говоря точнее, скорости) ветра по его действию на наземные предметы или по волнению на море. К концу прошлого века шкала получила широкое признание и применение. В 1963 году Всемирная метеорологическая организация уточнила шкалу Бофорта. Эти уточненные цифры приводятся в нашей таблице, где даны и названия ветра по его силе.

0 баллов — полное отсутствие ветра. Дым из труб поднимается вертикально. Море — зеркально гладкое. 1 балл — ветер еще не приводит в движение флюгер, но уже относит дым. На море появляется рябь, но пены на гребнях нет. 2 балла — ветер ощущается лицом. Шелестят листья. Флюгер приходит в движение. Гребни на волнах не опрокидываются. 3 балла — непрестанно колышутся листья и тонкие ветви деревьев. Развеваются легкие флаги. Гребни волн, уже хорошо выраженных, опрокидываясь, образуют стекловидную пену. Изредка возникают маленькие белые барашки. 4 балла — ветер поднимает пыль и бумажки, приводит в движение тонкие ветви деревьев. Волны на море удлиненные, белые барашки видны во многих местах. 5 баллов — качаются тонкие стволы деревьев. Волны на море еще не очень крупные, но повсюду видны белые барашки. 6 баллов — качаются толстые сучья. Гудят телефонные провода. Образуются крупные волны. Белые пенистые гребни занимают значительные площади. 7 баллов — качаются стволы деревьев. Идти против ветра трудно. Волны громоздятся, гребни срываются, пена ложится полосами по ветру. 8 баллов — ветер ломает сучья деревьев, идти против ветра очень трудно. Волны на море — умеренно высокие, длинные. По краям гребней начинают взлетать брызги. 9 баллов — ветер срывает черепицу и дымовые колпаки. Волны на море высокие. Пена широкими плотными полосами ложится по ветру. Гребни волн опрокидываются и рассыпаются в брызги, ухудшая видимость. 10 баллов — ветер разрушает строения, с корнем вырывает деревья. Волны очень высокие, с загибающимися вниз гребнями. Сильный грохот волн подобен ударам. Поверхность моря белая от пены, которую ветер выдувает большими хлопьями. Видимость на море плохая. 11 баллов — волны на море настолько высоки, что суда небольшого и среднего размера временами скрываются из вида. Края волн повсюду сдуваются в пену. На суше столь сильный ветер наблюдается редко. 12 баллов — море все покрыто полосами пены. Воздух наполнен пеной и брызгами. Видимость очень плохая.

Резкое кратковременное усиление ветра до 20 м сек и более называется шквалом.

Ветровые движения атмосферного воздуха происходят почти параллельно земной поверхности. Обычно под ветром подразумевают горизонтальную составляющую ветрового движения. Иногда говорят также о вертикальной составляющей ветра. Она, как правило, в сотни раз меньше горизонтальной.

БАЛЛЫ БОФОРТА	М/СЕК	ХАРАКТЕРИСТИКА ВЕТРА	ДЕЙСТВИЕ ВЕТРА
0	0-0,2	ШТИЛЬ	
1	0,3-1,5	ТИХИЙ	
2	1,6-3,3	ЛЕГКИЙ	
3	3,4-5,4	СЛАБЫЙ	
4	5,5-7,9	УМЕРЕННЫЙ	
5	8,0-10,7	СВЕЖИЙ	
6	10,8-13,8	СИЛЬНЫЙ	
7	13,9-17,1	КРЕПКИЙ	
8	17,2-20,7	ОЧЕНЬ КРЕПКИЙ	
9	20,8-24,4	ШТОРМ	
10	24,5-28,4	СИЛЬНЫЙ ШТОРМ	
11	28,5-32,6	ЖЕСТОКИЙ ШТОРМ	
12	32,7 и БОЛЕЕ	УРАГАН	

вы. На высотах 100 км и более они достигают больших скоростей — порядка 100—150 м/сек.

Изучая торможение искусственных спутников Земли, ученые установили, что верхние слои атмосферы обгоняют в своем вращении Землю, причем избыток угловой скорости составляет 40 процентов. Вблизи экватора на высотах порядка 300 км движение воздушных потоков относительно поверхности Земли происходит со скоростью около 170 м/сек.

Человек живет на дне воздушного океана в мире ветров и большую часть своей жизни испытывает на себе их воздействие. Это воздействие иногда небезопасно. В Певеке при ветре 30 м/сек и более по распоряжению местных органов прекращают работу школьные учреждения, детские сады и ясли, а при ветре более 35 м/сек не выходят на работу женщины.

Сильный ветер сносит

крыши домов, опрокидывает суда, разрушает здания. Поэтому при проектировании сооружений предусматривают, чтобы они могли противостоять самым сильным ветрам в данной местности. Например, телевизионная башня в Токио рассчитана на кратковременное воздействие ветра в 90 м/сек.

В ветровую энергию преобразуется приблизительно 2 процента от поступающей на Землю энергии Солнца. Расчеты показывают, что с каждого квадратного километра земной поверхности при средней скорости ветра 4—5 м/сек можно получать 250—750 квт среднегодовой мощности.

● РАССКАЗЫ ОЧЕВИДЦЕВ

СОЛОВЬИ, СОЛОВЬИ

Невозможно представить родную русскую природу без соловьиного пения. Приречные урёмы, поросшие черемухой, ивняком, ольшаником; заросшие сады, парки; болота с блюдцами чистой воды — вот любимые соловьями места.

Несколько лет в исторической части Кузьминского парка, которая реконструировалась, не прореживали деревья и кустарники. Они густо разрослись. Среди весеннего разноголосья птиц здесь так не хватало соловьиных трелей. Я решил попробовать переселить соловьев в наш парк.

Как только красная бузина выбросила первые листочки, я выехал в Калужскую область. За два выходных дня мы отловили семь соловьев (четырех самцов и трех самок). Около недели птицы жили в домашних условиях. И только после этого клетки с поющими соловьями я перенес в парк. Прошло еще два дня, прежде чем пленникам была предоставлена полная свобода. А самого голосистого соловья пришлось держать в клетке дней десять. Своим темпераментным пением он удерживал на новом месте пернатых переселенцев. В тот памятный май 1971 года я решился выпустить на свободу и своего любимого соловья, который два года назад попал ко мне совсем беспомощным птенцом. Он совсем не боялся человека, брал корм из рук. Оказавшись на воле, он еще долго прилетал в замаскированную среди зарослей клетку, на дне которой всегда были свежий корм и чистая вода.

Чтобы подкармливать соловьев, я вывел много мучных червей и регулярно раскладывал эту живую подкормку на специальных площадках в зарослях кустарника. Здесь же поставил искусственные поилки (вкопанные в землю тазы и жестяные банки).

Сколько было радости, когда мы впервые услышали соловьиную стукотню, щелканье, разбойничьи посвисты, лешеву дудку.

Две пары соловьев вывели здесь свое потомство. К сожалению, один выводок уничтожили кошки.

Помог мне еще один непредвиденный случай. Во время обследования Шатурских карьеров ко мне подошли деревенские мальчишки. В руках они держали четыре оливково-бурых яйца.

— Зачем вы разорили соловьиное гнездо! — рассердился я на подростков.

— Да мы тут ни при чем. Это тракторист невзначай срезал бульдозером кочку вместе с птичьим домиком.

Чтобы спасти будущее соловьиное потомство, я бросил в тот день все дела и заспешил к поезду. Яйца подложил серым мухоловкам, которые ежегодно гнездились в Кузьминском парке. Из яиц-подкидышей благополучно вывелись птенцы. Вскоре они превратились в слетков, а затем и во взрослых птиц.

Вот так переселились соловьи на новое место.

А в 1973 году соловьи поселились даже возле моего многоэтажного дома. Он стоит рядом с шоссейной дорогой, по которой постоянно снуют автомашины. Птицы облюбовали самый запущенный участок, где среди крапивы, малинника, крыжовника они и свили свое рыхлое с толстыми стенками гнездо.



Юрий НОВИКОВ.

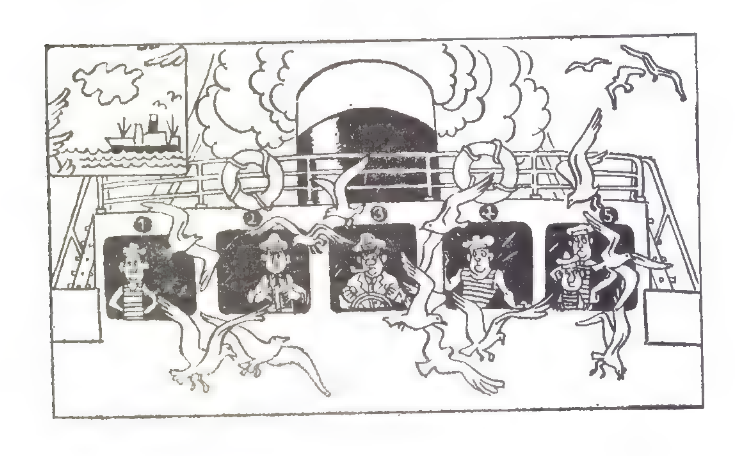
г. Москва.

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ ДОРОЖНЫЕ ЗНАКИ!

В нужных местах дорог и улиц расставьте дорожные знаки, показанные на полях рисунка.

ВИД НА МОРЕ

Только один из моряков видит картину, помещенную в левом верхнем углу рисунка. Найдите его.



ХИРУРГИ ЛЕЧАТ ИНСУЛЬТ

Доктор медицинских наук Л. СОСКИН.

Когда человек здоров и молод, через 100 граммов мозгового вещества за 1 минуту в среднем протекает 54 миллилитра крови. Следовательно, при среднем весе мозга 1 400 граммов через него за 1 минуту протекает около литра крови. Потребление кислорода при этом равняется 3,3 миллилитра на 100 граммов вещества мозга в 1 минуту.

У практически здоро́вых людей старше 70 лет (без выраженного атеросклероза и при нормальном кровяном давлении) мозговой кровоток заметно снижается: вместо 54 миллилитров крови на 100 граммов мозгового вещества через него проходит только 38 миллилитров. Мозговая ткань потребляет кислорода в 5 раз больше, чем сердце, и в 20 раз больше, чем мышцы. Острая и полная задержка подачи кислорода к мозгу на 6—7 секунд вызывает потерю сознания, а через 5 минут наступает гибель нервных клеток, из которых состоит мозговая ткань.

Основные поставщики крови в головной мозг — сонные и позвоночные артерии, а питание кровью нервных клеток происходит через капилляры, диаметр которых равен нескольким микронам. Более 1 200 километров — протяженность капиллярной сети головного мозга.

В тех случаях, когда нормальный ток крови нарушен из-за тромба — закупорки сосуда мозга, или же атеросклероза, может возникнуть инсульт.

Бывает и так, что позвоночные и сонные артерии сужены (кровоток в них нарушен) из-за различных заболеваний: ревматизма, сахарного диабета, алкоголизма. Подобное же явление может вызвать травма шеи, или остеохондроз (костные разрастания шейного отдела позвоночника).

Таким образом, причин нарушения мозгового кровообращения много. Разумеется, есть и симптомы, по которым врач может установить поражение позвоночных и сонных артерий. В большинстве случаев больные жалуются на головные боли в затылочной области, головокружения, шум и звон в ушах, двоение предметов перед глазами, нарушение координации движений, неустойчивость при ходьбе, затруднения при попытках перемены положения тела. Особенно усиливаются эти явления при резких изменениях положения головы, так как при этом происходит сдавливание позвоночных артерий и еще больше ухудшается поступление крови в мозг. Иногда у больного внезапно подкашиваются ноги, и, чтобы не упасть, он вынужден за что-нибудь ухватиться или опуститься на пол. Это так называемый симптом внезапного опускания.

Современная медицинская наука располагает средствами активного лечения инсультов. Естественно, для того, чтобы такое лечение было действенным, нужно знать причину, вызвавшую нарушение мозгового кровообращения, и точно определить пострадавший участок мозга. Для этой цели разработаны специальные методики анализа крови, а также такие (сравнительно недавно вошедшие в медицинскую практику) исследования, как эхоэнцефалография — определение пораженного участка мозга с помощью ультразвука; реоэнцефалография — электрорегистрация кровонаполнения артерий, питающих мозг; радиоизотопная энцефалография — диагностический метод с использованием изотопов.

И все же пока наиболее точный и испытанный временем метод — ангиография: в сонную или позвоночную артерию вводится контрастное вещество, а затем производится серия рентгеновских снимков. По этим снимкам можно установить не только характер процесса (сужение просвета артерии, закупорку ее тромбом, а также участки обескровливания), но и узнать, какой участок мозга поражен.

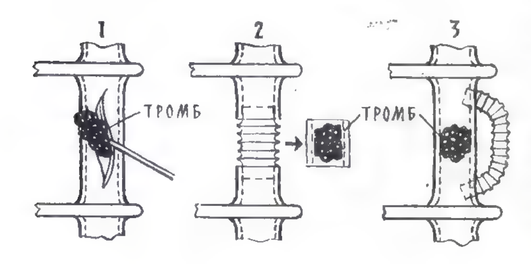
Немалая роль при сужении (или закупорке) мозговых сосудов принадлежит организму, который сам пытается компенсировать нарушение мозгового кровотока. Осуществляется это через систему соединительных ветвей между пораженными и непораженными сосудами. Известную роль в этом играет расположенное у основания

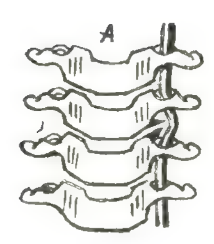
Схемы операций на сонной артерии

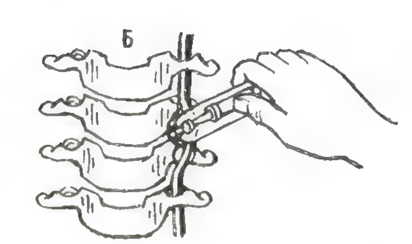
1. Удаление тромба.

2. Удаление пораженного участка артерии с заменой его искусственным сосудом из пластических материалов.

3. Создание обходного кровотока с помощью искусственного сосуда.







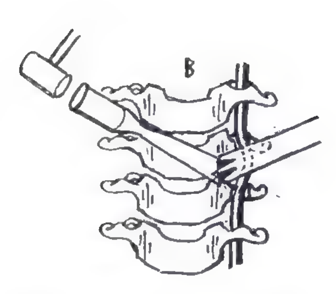


Схема операции на шейных позвонках.

А. Позвоночная артерия сдавлена костным разрастанием на одном из шейных позвонков.

Б. Зубной бор стачивает костное разрастание.

В. Костное разрастание скалывается долотом.

мозга артериальное кольцо — Виллизиев круг, который способствует выравниванию давления. Происходит это следующим образом. Когда один из сосудов поражен, именно Виллизиев круг помогает перетоку крови из одной системы в другую, создает условия для восстановления нормального кровотока по системе боковых окольных сосудов (коллатералей).

Когда с помощью различных исследований уточнен характер причин нарушения мозгового кровообращения, больному назначают различные сосудорасширяющие средства, а также лекарства, способствующие рассасыванию тромба.

К сожалению, лекарства не всегда эффективны при лечении этого тяжелого заболевания. Именно поэтому ученые продолжали поиск новых методов лечения инсультов.

Сравнительно недавно инсульты стали компетенцией хирургов. Нужно сказать, что сама по себе идея операции при нарушении мозгового кровообращения не нова. Еще в 1888 году немецкий хирург Гейснер сделал первую операцию (трепанацию черепа) при кровоизлиянии в вещество мозга, удалив из него излившуюся кровь. В дальнейшем этот метод лечения разрабатывался во всех странах мира.

Сейчас у нас в стране операции по поводу инсультов широко применяются в Москве, Киеве, Свердловске и других городах. Подобные операции спасли жизнь многим больным.

В последние годы были проведены многочисленные эксперименты на животных, а также клинические наблюдения, которые позволили сделать вывод, что в 50 процентах случаев инсульты возникают не из-за изменений, происходящих во внутримозговых отрезках сонных и позвоночных артерий, питающих мозг кровью, а в тех их отделах, которые проходят в области шеи. Речь, в частности, идет об остеохондрозе — сдавливании артерии деформированными шейными позвонками. Подобный вывод оказался очень важным и для хирургов: появилась возможность хирургического вмешательства при инсультах, не трогая мозг, ограничиваясь только шейными позвонками.

Так как причин, вызывающих инсульты, несколько, разработаны и варианты операции. Например, при тромбе артерии часто приходится удалять участок поражения вместе с тромбом, а затем заменять его сосудистым протезом из пластических материалов. С помощью подобного сосудистого протеза можно создать обходной кровоток. Для этого один конец протеза вшивается в сосудистое русло выше области сужения сосуда или тромба, а второй — ниже (см. схемы).

Опыт операций показал, что эффективны они только в тех случаях, когда производятся своевременно (пока в мозгу не наступили необратимые изменения).

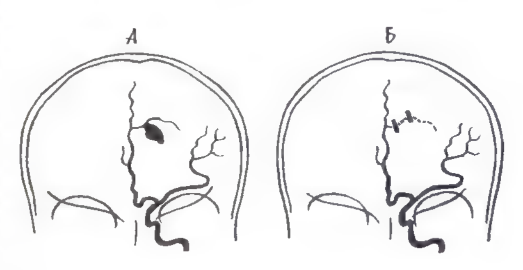
У нас в стране уже в ряде городов Советского Союза при «Скорой помощи» созданы специальные «инсультные бригады», которые на месте проводят необходимые исследования и решают вопрос о целесообразности направления больного в специализированное неврологическое или нейрохирургическое учреждение.

Разумеется, эта новая глава в создании активного лечения мозговых инсультов еще далеко не завершена. Однако уже и сейчас появилась надежда, что медицинской науке удастся не только сохранить жизнь больным, перенесшим это тяжелое заболевание, но и избавить их от последующей тяжелой инвалидности.

Схема одного из видов операции по поводу аневризмы — выпячивания стенок мозговых сосудов.

А. При ангиографии выявлена небольшая аневризма мозговой артерии. Во время операции приводящие и отводящие сосуды аневризмы пережаты специальными зажимами.

Б. После операции при контрольной ангиографии установлено, что просвет сосуда стал нормальным, аневризмы больше нет.



● ИГРЫ, ГОЛОВОЛОМКИ

Маленькие рецензии

«КАЛАХ», «УГОЛКИ», «КАСКАД»

«Наука и жизнь», как известно, регулярно печатает логические игры, задачи, головоломки. Редакция внимательно следит за тем, что появляется в этой области, чтобы познакомить читателей со всем новым и интересным.

В печати неоднократно высказывалось мнение, что арсенал игр для взрослых пока крайне ограничен. Настойчивые советы не пренебрегать желаниями многих людей и предоставить им широкий выбор затейливых и разнообразных игр начинают находить отклик в сферах, способных поправить дело.





Рис. 2.

1

Первая ласточка прилетела из Армении. Шамшадинский опытный завод детских игрушек прислал на отзыв в редакцию изящно выполненную игру «Калах» (рис. 1), о которой журнал подробно писал в № 12 1971 года.

«Калах» Актюбинского завода «Актюбрентген» (рис. 2) продавался в московском магазине «Детский мир», и не древние старцы собирали мелкие камешки, а молоденькие продавщицы раскладывали пластмассовые шарики по коробочкам. Они играли в «Калах» между делом и не ведали, что создавали этим лучшую рекламу: играют — значит, игра стоящая.

Правила этой древней игры несложные. В каждую из 12 коробочек — 6 своих и 6 противника — кладут по 6 шариков. Затем игроки по очереди из любой своей коробочки берут все лежащие там шарики, раскладывают их по одному в свои и чужие коробочки, обходя их против часовой стрелки, не пропуская и свой калах — фигурную коробочку справа. Калах противника пропускается. Если последний шарик попадает в свой калах, игрок ходит повторно, в противном случае ход передается сопернику. Когда последний шарик попадает в свою пустую коробочку, игрок забирает его и все шарики противника в коробочке напротив и кладет в свой калах. Выигрывает тот, кто соберет в своем калахе более 36 шариков.

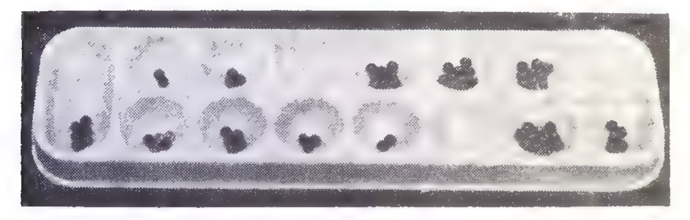
Актюбинский «Калах» составлен из отдельных коробочек. Это очень удобно тем, что его можно легко «уполовинить», оставив вместо 12 (6×2) всего 6 (3×2) коробочек. На таком «полукалахе» начинающему легче постичь секреты игры. В этом случае в каждую коробочку первоначально кладутся по 3 шарика, а в остальном правила игры остаются прежними. Выигрывает тот, кто соберет в своем калахе более 9 шариков.

Можно показать, что при правильной стратегии в «калах» 3×2 выигрывает игрок, начинающий первым.

В журнале «Наука и жизнь» № 12, 1971 год, можно найти не только подробное описание игры, но и стратегии.



Рис. 1.



2

Точно такие же шарики актюбинцы использовали для игры «Уголки» (рис. 3). В отличие от широко известных «Уголков» на шахматной доске и игры «Гальма» — на звездчатой доске могут играть и двое, и трое, и четверо, и шестеро. Цель игры — быстрее всех переместить свои 10 шариков в противоположный луч звезды. Ходят по очереди, за один ход перекладывая один свой шарик в любую из свободных соседних лунок. Можно перескакивать через свои и чужие шарики, если за рядом лежащим шариком есть свободная лунка.

Каждый стремится расположить свои шарики и использовать расположение чужих шариков так, чтобы за один ход продвинуться возможно дальше.

Таковы правила. Впрочем, завод предлагает попробовать разработать и свои правила игры, отличные от канонических, а может, вам удастся придумать и новую игру с шариками на этой доске. Мы с удовольствием перешлем ваши письма на завод.

Рис. 3.

3

«Каскад» — это третья игра с пластмассовыми шариками, выпущенная заводом «Актюбрентген». Здесь они скатываются по наклонной плоскости, на которой устроены 8 дорожек с 14 воротами (рис. 4). Ворота сделаны так, что шарик застревает, если попадает в чашечку, и проскакивает, поворачивая их вокруг оси, коли попадет в вилку.

Если в чашечке уже лежит шарик, то второй шарик, попавший в него сверху, изменит направление, ударит по вилке, повернет ворота и освободит шарик, лежавший в чашечке (рис. 5). Мысленно разберем ситуацию, показанную на рис. 4.

Шарик, опущенный в отверстие № 3, застрянет в первых же воротах; опущенный в отверстие № 4 — повернет первые ворота направо и застрянет во вторых по ходу воротах. А вот шарик, опущенный в первое или второе отверстие, вызовет падение семи шариков, а сам застрянет в крайних левых воротах второго ряда.

Завод рекомендует несколько вариантов этой увлекательной игры. Например, провести вниз определенное количество шариков — безразлично, своих или чужих — быстрее противников. Или быстрее всех освободиться от своей порции шариков, выданных сначала всем поровну.

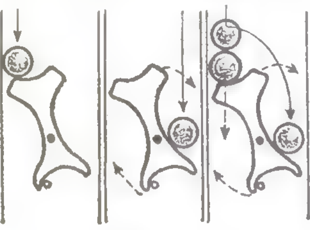


Рис. 5.



Рис. 4.

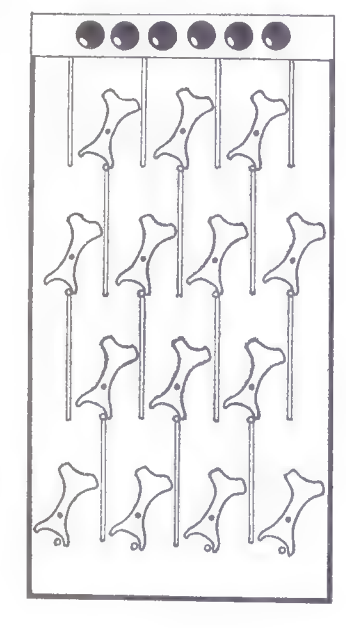
Игра «Каскад» привлекательна тем, что позволяет рассчитать свои действия на много ходов вперед. И тем более обидно, что расчеты рушатся из-за неточного изготовления игры. Шарики, увы, иногда проскакивают запертые ворота и вызывают отнюдь не предусмотренные вами последствия. Конечно, можно ненадежные ворота придерживать руками, но было бы лучше, если бы этого не приходилось делать.

Мы же предлагаем вам, пока вы еще не приобрели эту игру, решить несколько логических задач, пользуясь схемой игры «Каскад».

Задача 1. Все ворота повернуты чашечками вправо (рис. 6). В вашем распоряжении неограниченное количество шариков. Разработайте стратегию, при которой вы можете освободиться от максимального числа шариков так, чтобы ни один из них не упал вниз. Сколько шариков вы можете «повесить»?

Задача 2. Начальные условия те же, но требуется сначала «повесить», а за-

Рис. 6.



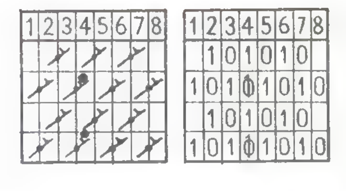
тем последним шариком освободить максимальное число шариков, оставив минимум шариков в чашечках ворот. Сколько шариков удастся вам собрать внизу? Сколько шариков останется при этом в чашечках ворот?

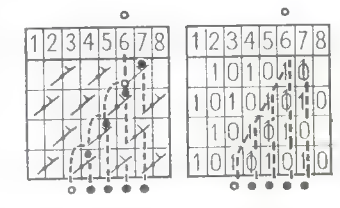
Задача 3. Число застрявших шариков можно увеличить, предложив иную по сравнению с рис. 6 схему первоначального расположения ворот. Какой будет эта оптимальная схема и какова при этом стратегия игры?

Задача 4. Сможете ли вы, проведя анализ положения, показанного на рис. 4, определить, создалась эта ситуация в результате игры или она создана искусственно?

Схематически игровое поле «каскада» и положение ворот можно изобразить упрощенно (рис. 7, слева). Можно использовать символы двоичной системы счисления «1» и «0» — «да» и «нет», «шарик проходит» и «шарик не проходит», оставшийся в чашечке, обозначим единицей, наложенной на нуль — ф. В этом случае ворота проходимы с обеих сторон (рис. 7, справа).

На рис. 8 показана игровая ситуация, при которой шарик, опущенный в 6-й канал, вызывает падение четырех других шариков, а сам оказывается в 3-м канале. На рис. 9—конечный результат.





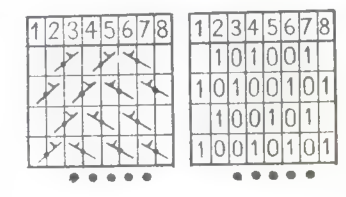


Рис. 7, 8 и 9.

Не напоминает ли вам эта игра какую-то счетно-аналитическую машину? Легко представить себе, что ворота — это реле, триггер, который действует в зависимости от поступившего сигнала. Можно устроить электрические контакты и заставить наши ворота при смене положения включать красную и зеленую лампочки так, чтобы они сигнализировали: красная — канал закрыт, зеленая — открыт. Можно сказать далее, что реле запоминает поступивший сигнал и хранит его сколь угодно долго — до тех пор, пока не поступит новый сигнал. Предположим, сигнал прошел слева, реле сработало, перешло в другое состояние или, как говорят, «опрокинулось». Второй раз слева сигнал не пройдет, он будет задержан, и только в следующей попытке задержанному сигналу будет разрешено пройти дальше по тому же каналу, а новый сигнал будет перераспределен, послан в соседний канал на следующее реле. Сработавшее реле при этом «опрокинется» дважды, то есть вернется в первоначальное положение.

Таким образом, наше реле осуществляет следующие действия:

1. Пропуск сигнала (символы: «1», «зеленый», «+»).
2. Задержку сигнала (символы: «0», «красный», «—»).
3. Пропуск нового и освобождение задержанного сигнала (символы: «Ф», два «зеленых», «=» (два минуса).

В первом случае реле «опрокидывается», во втором — нет, и в третьем — опрокидывается дважды.

Мы надеемся, что найдутся читатели, которых заинтересует математическая сторона этой увлекательной игры, и они попробуют разработать некоторые теоретические положения ее.

● АЛЬБОМ САМОДЕЛОК
Только идеи

САДОВЫЙ ФОНАРЬ



Привычный ландшафт вашего сада, террасы, озелененного балкона необычно изменит свой облик, если зелень подсветить вечером искусственным светом. Оригинальный светильник, который вы видите на фотографии, специально предназначен для этой цели. Он целиком изготовлен из пластмассовых деталей, не боящихся дождя и снега. В дело могут пойти куски цветной пластмассы и обычного стекла. Скреплять детали между собой можно клеем и пластмассовыми винтами и гайками из наборов детских конструкторов. Лампа в фонаре не должна быть слишком большой мощности, чтобы пластмасса не размягчалась. Для надежной и безопасной работы нужно подобрать провод с хорошей изоляцией, не боящейся сырости.



● МАЛЕНЬКИЕ РЕЦЕНЗИИ

АБЕВЕГА, АЗБУКА, АЛФАВИТ...

Писатель Лев Васильевич Успенский хорошо известен своими книгами «Слово о словах», «Ты и твое имя», «Загадки топонимики» и др. Недавно вышла новая книга Л. В. Успенского. Она посвящена русской азбуке, истории ее происхождения и развития.

Азбука? Да много ли интересного можно рассказать о ней? Давайте перелистаем книгу.

Прежде всего само слово «азбука». Оно не что иное, как слитые наименования двух первых букв древнерусского алфавита: «аз» и «буки». Точно так же обстоит дело и со словом «алфавит» (от названий греческих букв «альфа» и «бета»), немецким «абеце» или чешским «абецеда». Но почему все-таки «аз-бука», а не «а-бе-вега»? Из книги Л. Успенского мы узнаем, что было когда-то и такое слово, но появиться оно могло сравнительно недавно, когда названия букв были приближены к их звуковым значениям. Наши древние предки именовали буквы по другому принципу: для каждой из них было подобрано начинавшееся с данной буквы слово, которое и стало ее именем. «Аз» — это не только древнерусское наименование буквы «а», но и личное местоимение «я», «буки» означает «буква», а «веди» и «глаголь» — повелительные наклонения древнерусских глаголов «ведети» (знать) и «глаголати» (говорить).

Славянская азбука, по словам профессора Л. П. Якубинского, «не идет ни в какое сравнение с латинообразными европейскими алфавитами, в которых латинские буквы неуклюже приспособлялись для передачи звуков различных европейских языков». Она была создана в IX веке славянскими просветителями братьями Константином (Кириллом) и Мефодием на основе греческого алфавита. Но каким образом возник сам греческий алфавит? Оказывается, из финикийского. Положите набок заглавную русскую букву «А» — и вы увидите упрощенное изображение рогатой морды животного. Эта буква называлась по-древнефиникийски «алеф», что означало «бык». Вглядитесь в современную букву «Д». Не напомнит ли она вам треугольный вход в палатку азиатского кочевника? Ведь слово «далет», которым обозначался предок этой буквы в древнефиникийском языке, имело значение «дверь». А буква «И»? Так ли уж невероятно, что она произошла от финикийской буквы «хет», что значило «ограда»?

Потомок финикийского, греческий алфавит послужил основанием не только славянскому, но и латинскому, а также грузинскому и армянскому алфавитам. Может возникнуть вопрос: если и латиница и современный русский алфавит имели общего предка, то как объяснить нынешние различия между ними? В книге есть ответ и на этот вопрос. К примеру, и латинское «b» и русское «в» произошли от греческой буквы «бета». Но только читалась она в разные времена по-разному. Когда создавался латинский алфавит, «бета» действительно еще была «бетой», в IX же веке, когда появилась азбука Кирилла и Мефодия, «бета» уже стала называться «витой» и обозначать звук «в», а не «б».

Трудно перечислить даже основное, о чем рассказывается в книге «По закону буквы». Читатель найдет в ней рассказ о том, почему исчезли из русского алфавита такие древнерусские буквы, как «юсы», «ять», «кси» и «пси», и объяснение, для чего были введены «новые» буквы — я, ё, э, й; узнает о неоконченной пьесе М. В. Ломоносова «Суд российских письмен», едва ли не первом опыте научно-популярной литературы по лингвистике, и познакомится с любопытными подсчетами частотности русских букв, проделанными Л. Успенским.

В основе книги Л. В. Успенского лежит серьезное и кропотливое исследование по истории русской графики. Думается, что даже ученый-лингвист, задавшись целью узнать как можно больше об истории русской азбуки, потратил бы немало времени, по крупицам собирая сведения, которыми щедро одаряет каждого читателя Л. Успенский.

М. ФЕДОСЮК.

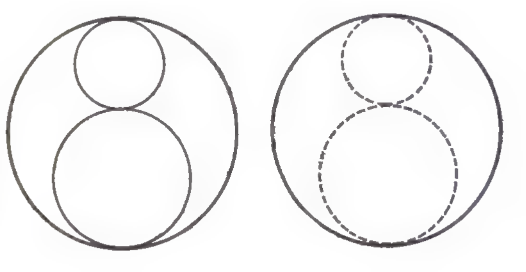
Л. В. Успенский. По закону буквы. «Молодая гвардия», 1973.

● ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

Тренировка геометрического воображения

ЧТО ЗДЕСЬ ИЗОБРАЖЕНО?

На рисунке представлены два вида объемной фигуры, в основном цилиндрической формы. Ее можно вырезать из сырой картошки. Но, впрочем, это не обязательно. Достаточно будет и того, что по этим двум видам вы построите третий или нарисуете ее общий вид.





Анатолий ОНЕГОВ.

Фото
Н. Немнонова.

ГОРНО

В любой охотничьей избушке, в любом домике, стоящем на лесной опушке, никогда не бывает совсем тихо.

Днем, когда ты чем-либо занят и сам немного шумишь, посторонние негромкие звуки обычно незаметны, а вот поздно вечером за окном домика, за стенами, под полом и даже на крыше начинают раздаваться самые разные голоса. Точнее, это даже не голоса, а шорохи или чуть слышные шаги, по которым ты стараешься узнать, кто же сейчас подошел незаметно к твоему жилищу, кто и что делает у тебя в подполе, на крыльце или на крыше?

На крыше ночные шорохи и шаги раздаются очень редко, но однажды я услышал, как кто-то топчется у меня над головой, не обращая внимания на свет, что падал на лужайку из окна моего домика. Я слышал, как ночной гость переступил с ноги на ногу, потом долго не двигался, снова переступил — и только. Я хорошо слышал, как чьи-то, видимо, сильные когти нет-нет да и скользнут по мокрым доскам крыши. Потом таинственный гость будто взмахнул крыльями и исчез.

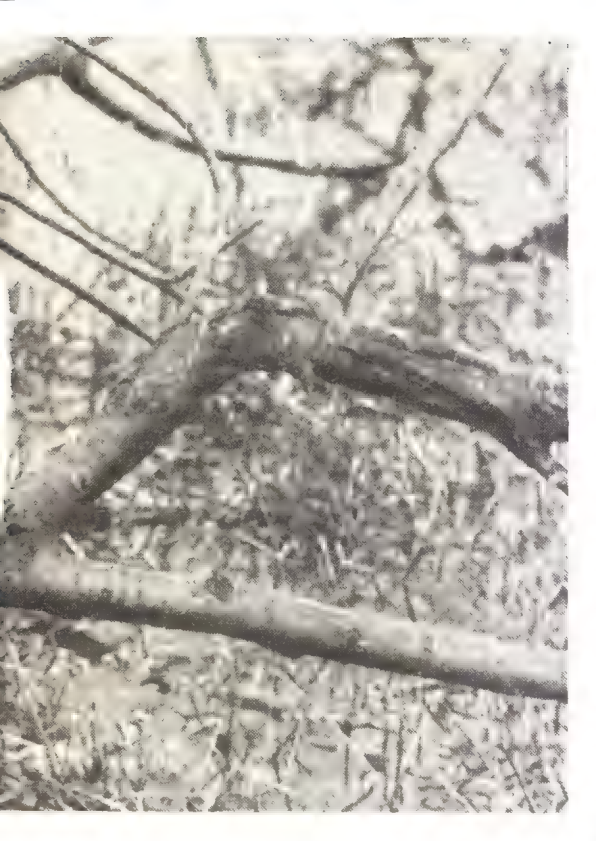
В ту ночь у себя над головой я не слышал больше странных шагов, но на следующий вечер все повторилось — снова таинственный зверь сидел и топтался на моей крыше.

Разгадать тайну таинственного ночного гостя, сидя в избушке, я так и не смог, а потому взял фонарь, вышел за дверь и на своей крыше увидел сову.

Она сидела на коньке крыши и щурилась от неожиданного света... Все сразу стало ясно: сова прилетела к моей избушке ловить мышей, которые больше других лесных жителей допекают человека, которые больше всего шумят в лесном домике по ночам и за которыми охотятся почти все лесные звери и птицы.

Ну, где еще отыскать такое количество мышей, как не около лесного домика, в котором живет человек и где для мышей так много соблазна. И сова, узнав дорогу, теперь каждый вечер прилетала ко мне в гости.

Как ни старалась трудолюбивая птица, но избавить меня полностью от мышей она все-таки не могла. Мыши платили сове



С Т А Й

совсем небольшую дань и по-прежнему орудовали в моем доме...

В начале мышиного нашествия я надеялся на помощь своей собаки. Она любила и умела неплохо охотиться за мышами. По дороге в лес она частенько отыскивала норку, долго и внимательно стерегла ее обитателей, молниеносно кидалась к показавшемуся из норы зверьку и ловко прижимала его к земле передними лапами.

Словом, моя собака умела мышковать, как заправская лиса. Но мышковала моя собака, к сожалению, только днем. Намучившись в лесу, промокнув, замерзнув и проголодавшись, мой четвероногий друг с радостью влетал впереди меня в избушку, быстро уплетал свой ужин и блаженно растягивался под лавкой. Тогда никакие мыши его уже не интересовали, всю ночь моя собака спала безмятежным сном.

Не помогла мне и лиса, рыжая лиса, которая следом за мышами тоже пожаловала ко мне в гости.

Все началось с очень тихих шагов под моим окном, как будто не то собака, не то очень большой кот пришел ко мне под окно. Тихо, очень тихо кто-то наступил на опавшие листья, наступил раз, потом второй, третий, четвертый — все дальше и дальше от окна, пока не скрылся за углом домика.

Нет, это мне уже не показалось. Шаги появились с другой стороны, будто неизвестный обошел мою избушку, потом шаги послышались у самой двери, потом кто-то повертелся под самой дверью, будто собирался на манер собаки свернуться калачиком и немного поспать. Все стало тихо.

Я тоже пытался заснуть, но у меня это никак не получалось. Я дождался утра, дождался, когда за дверью проснется таинственный гость, когда этот гость удалится, и только тогда я вышел на крыльцо, осмотрел все вокруг и с трудом отыскал на земле отпечатки небольшой лисьей лапы.

Не знаю, может быть, лиса и помогла бы мне бороться с моими неугомонными врагами, но этому очень мешало одно серьезное обстоятельство: в избушке жила собака, и эта собака вряд ли бы смогла ужиться вместе с лисой.

Ночью мыши ожесточенно гремели сухарями в жестяной собачьей миске, носились по полу взад и вперед, а к утру исчезали.

Но вот несколько дней подряд шел густой, тяжелый дождь. Все эти дни я оставался дома, у меня не было тогда никакой особой работы, и здесь-то я и обнаружил, что и днем мыши тоже ведут себя не очень тихо.

Там, в подполье, мои враги, видимо, весь день были очень заняты уничтожением награбленного и честным и нечестным дележом добычи. О нечестном дележе добытой у меня провизии я догадывался по возмущенным пискам, которые нет-нет да раздавались у меня под ногами. Иногда вслед за писками под полом раздавались и другие звуки — зверьки в каких-то случаях не ограничивались словесной перебранкой и с шумом носились друг за другом.

На второй день вынужденного пребывания в стенах избушки я хорошо изучил голоса мышиного подполья и почти безошибочно угадывал, чем именно занимаются в данный момент мои враги. Но когда я уже считал, что мышиных тайн для меня больше не существует, внизу, под половицами, неожиданно раздался очень резкий писк. Это был крик не то страха, не то неожиданной боли. Потом разом все мышиное подполье стихло. Мыши будто притаились. Спустя совсем немного времени в подполье снова раздался писк. И опять тишина.

Правда, ночью мышиные отряды все-таки выбрались в избушку и тщательно обследовали все углы, но, как мне показалось, грабители вели себя немного потише.

Наутро под досками пола снова раздался отчаянный мышиный писк — за мышами, как и вчера, снова кто-то охотился... Кто же?

Я обошел дом, осмотрел сараи, заглянул даже вниз, в царство мышей, и не обнаружил никаких следов неизвестного охотника.

Если бы снег! Ведь на снегу всегда очень просто разобраться, что и когда произошло на этом месте. Как я ждал тогда первого снега, чтобы по следам совсем точно установить, кто же все-таки припугнул в моем доме мышей?

И вот наконец в ночь упал мороз. Мороз упал на лес и на озеро, упал тяжело и глубоко и тут же стянул воду у берегов прочным льдом. А следом за морозом сверху закружился, завертелся мохнатый, мягкий снежок. Снег лег на землю широко и ровно, и по этому снегу к утру протянулись первые цепочки следов.

Еще ночью, когда снег только-только прошел, я выходил на улицу, ловил ладонью крупные мягкие снежинки и радовался приходу зимы. А утром под своим окном я отыскал следы — это были следы горностая, аккуратные полоски-ямочки, собранные попарно. Они протянулись от моего сарая, где лежали дрова, к дому и скрылись в подполье.

К вечеру точно такие же следы протянулись по рыхлому снегу в обратном направлении: от дома к сараю. По ночам, когда мыши покидали подполье и выбирались ко мне в избушку, горностай отсиживался в сарае, а с рассветом, когда мышиные отряды возвращались из ночного похода, мой спаситель отправлялся на охоту.

Как же я был благодарен этому неутомимому, ловкому зверьку, который помог мне хоть немного избавиться от мышиных набегов. Правда, мыши в моем домике не перевелись, но все-таки стали вести себя куда потише.

Встречая каждый день следы своего маленького помощника, я не только радовался — я все чаще стал побаиваться, как бы этими следами не заинтересовался мой пес.

Так и случилось. Однажды собака кинулась к сараю, быстро обнюхала углы поленницы и громко залаяла...

С большим трудом мне удалось успокоить пса и закрыть его дома. Я пытался ругать собаку, объяснял ей, что этого горностая надо бы оставить в покое, но разве можно было уговорить охотничью собаку-лайку не обращать внимания на того самого зверька, охотиться за которым из века в век учили всех-всех лаек! Я был бессилен.

И однажды утром под своими окнами я впервые не нашел свежих следов горностая. Не отыскал следов маленького охотника я и вечером. Не нашла нигде зверька и моя собака. Горностай ушел... А через день мыши, как и в самом начале своего наглого наступления, открыто выбрались из подполья и, будто желая сразу наверстать все упущенное, с еще большим остервенением принялись хозяйничать в моем доме.

С тех пор прошло много времени. Того горностая, что гонял в моем подполье мышей, наверняка уже давно нет в живых, но и сейчас с благодарностью вспоминаю его, хотя ни разу в жизни так и не видел. Зато другого горностая, который жил около меня, я видел очень близко. Этот зверек тоже пришел ко мне на помощь и помог выиграть еще одну жестокую битву — битву человека с крысами.

Пожалуй, городской житель давно уже не слыхал о серых крысах, а ведь было время, когда в каждом городе жило их такое множество, что объявлять им открытую войну люди не решались.

Несметные и непобедимые полчища бандитов прочно оккупировали все подвалы городских домов, и путь в эти подвалы человеку был практически закрыт. Иногда крысы вдруг покидали свои квартиры, выстроившись строгими и правильными колоннами, разобравшись поротно, повзводно, поотделенно, во главе со своими командирами, с боевыми авангардами и мужественными арьергардами, отправлялись в поход.

Вот на пути такого крысиного похода и оказалась моя маленькая комнатка, где я устроился писать книгу о добрых лесных и домашних животных.

Эту комнатку я смастерил себе сам рядом с сараем, в котором держал скот. В моей комнатке стоял небольшой стол, тут же, рядом со столом, были узкие нары-диван, где можно было передохнуть во время работы, а в углу около стола стояла печка, сложенная из кирпичей. Труба у этой печки была железная и высовывалась прямо в окошко.

Каждое утро я приходил в свой кабинет, колол топором небольшие полешки и затапливал печь, а пока печь топилась, я сидел и смотрел на огонь в печи и размышлял про себя.

Обычно моим размышлениям никто и никогда не мешал — все вокруг было очень тихо, и только из-за стены чуть-чуть добиралось ко мне сытое посапывание коровы.

Наверное, я очень скоро окончил бы свою работу, если бы ко мне не заглянул однажды авангард крысиной походной колонны...

О появлении крысиного авангарда я узнал, как только зашел в свою комнату,— на столе, где я обычно оставлял сахар и сухари, было пусто, на полу под столом появилась здоровущая дыра.

Эту дыру прогрызли в широкой и толстой доске за ночь. Точно такая же дыра появилась в углу комнаты, над печкой. И пока я затапливал печь, из дыры под потолком прямо над моей головой свесился серый крысиный хвост.

Это был не хвост, а целый крысиный хвостище. Хвост чуть покачался, потом исчез, и вместо него в дыре показалась нахальнейшая крысиная морда. Она поворачивалась то влево, то вправо, нагло и откровенно высматривая, кто и что есть в комнате.

Я прижался к стене и не шевелился. Свет от электрической лампочки падал на печь, освещал крысиную морду, но не ка-

сался меня — я был в тени. Вскоре крысиная морда исчезла, и в дыре снова появился крысиный хвост. Он опускался все ниже и ниже, пока не показалась вся крысиная спина. Крыса висела на передних лапах, цепко держась ими за край. Потом лапы разжались, и зверь оказался на печи.

Печь еще не успела нагреться, и бандит мог, сколько ему захочется, стоять на чуть теплых кирпичах. Но крыса спустилась в комнату с другой целью. На столе лежали новые сухари и новый сахар, которые я только что принес, и именно за ними и явилась из дыры под потолком смелая разведчица.

Она спокойно забралась на стол и уже хотела разорвать пакет, где лежали сахар и сухари, как я не выдержал и вышел из засады.

Наглый гость вздрогнул, но не растерялся — он быстро соскочил со стола на край печи, а оттуда резким прыжком оказался около своей дыры, ухватился за край дыры лапами, подтянулся и исчез на потолке... Тут же обе дыры были прочно заделаны.

Весь день я спокойно работал и даже забыл о наглой крысе, забыл настолько, что, уходя, так же, как и раньше, снова оставил на своем столе и сахар и сухари и вспомнил о них только на следующее утро по дороге в свой кабинет, когда на снегу увидел дорожку, протоптанную многими крысиными лапами. Эта дорожка тянулась по огороду и, минуя поленницу дров, исчезала как раз под полом моего кабинета.

Я открыл дверь, включил свет и первое, что увидел,— это щепки, мелкие светлые щепки на столе, на полу, на нарах и на печи. Ходов было так много, что сначала я действительно растерялся. И, конечно, на моем столе не оставалось и крошки от недавних сухарей и сахара.

Заделывать дыры, чтобы крысы снова проделывали еще больше ходов? Нет, это бесцельное занятие. Оставалось одно: только воевать, воевать по-настоящему, жестоко и отчаянно.

Я набрал увесистых березовых чурок и разложил их на нарах. Потом направил свет лампы на печь и на то самое отверстие, откуда день назад показывался крысиный хвост, которое я потом заделал и которое крысы снова прогрызли и основательно расширили. Сжал в правой руке «гранату», приготовленную к бою.

Нападение было совершенно молниеносно, но совсем не оттуда, откуда я его ждал. Крыса вынырнула у меня из-под ног, схватила сухарь и тут же скрылась в дыре под столом. Там «гранаты» были бессильны.

Первую дуэль я проиграл. Пришлось отложить «гранату», взять топор и пойти на улицу за хорошей доской, чтобы разом заделать все дыры около пола.

Вернулся я почти тут же, но крысы за какие-то полминуты успели растащить все мои приманки.

Я был в плену у крысиных отрядов. Эти отряды расквартировались где-то поблизости и совершали опустошительные набеги не только ко мне в кабинет. На крыс начали жаловаться решительно все. Крыс морили, старались поймать в капканы и ловушки, в подполье к крысам сажали самых здоровущих котов. Коты всю ночь выли и стонали дурными голосами, а наутро с обезумевшими глазами пулей выскакивали в дверь и исчезали на улице. И потом очень долго такие попавшие однажды к крысам коты опасливо косились на то место, где был вход в подполье.

Через огороды, мимо сараев и домов, от сараев к домам, из подполья в подполье, из хлева в хлев были проложены крысиные дороги, и по этим дорогам обнаглевшие оккупанты среди бела дня открыто вышагивали то за овощами в подвал, то к поросенку в корыто, то к курам за яйцами.

Бороться с крысами у меня уже не было никаких сил. И вот тут-то, когда мне не помогли ни духовой пистолет, ни капканы, которые крысы упорно обходили, ни знаменитые крысоловы-коты и крысоловы-собаки, на поленнице дров под своим крошечным окошком я увидел любопытного зверька.

Белым, невысоким и очень гладеньким столбиком он стоял на краю березового полена, стоял неподвижно, будто чего-то напряженно ждал.

Хорошо помня, что однажды моя собака помешала такому же отважному зверьку, я тут же посадил собаку на цепь и прочно закрыл все входы во двор, чтобы сюда не попала никакая чужая собака. После этого я обошел всех соседей и попросил их держать взаперти своих котов и кошек, чтобы не спугнуть горностая. Я попрятал все свои капканы, чтобы зверек не попался в ловушку, и принялся чуть не по-настоящему молиться на своего нежданного, но очень нужного гостя.

А горностай, ни на кого не обращая внимания, каждый день с утра до вечера стоял на краю березового полена, и каждый день крысиные отряды недосчитывались многих своих разбойных вояк.

Охотился горностай упоенно — он стерег крыс на тропе, которая проходила как раз около поленницы, и белой пронзительной молнией накрывал врага, не дав произнести ему ни единого звука. Крыса погибала, не успев предупредить других об опасности. Горностай тут же зачем-то утаскивал добытую крысу и, не теряя ни минуты, снова принимался за охоту.

Очень скоро на моей поленнице стали охотиться за крысами уже три белых быстрых зверька. Это была дорогая моему сердцу охота. Это была охота-месть.

Могло показаться неправдоподобным: всего три маленьких зверька против целой армии крыс. Но так было — крысиные отряды несли тяжелые потери и отступали.

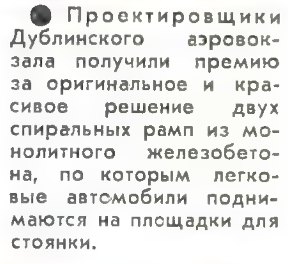
Отступали отлично организованные до этого, несокрушимые крысиные роты, батальоны, полки. Как отступало крысиное войско—в панике, или и тут соблюдало оно строгий порядок, этого я, честное слово, не знаю; я был просто счастлив, что наконец смогу снова тихо сесть в своей комнатке, ждать, когда нагреется печка, а пока размышлять, каким будет мой рассказ о добрых лесных и домашних животных.







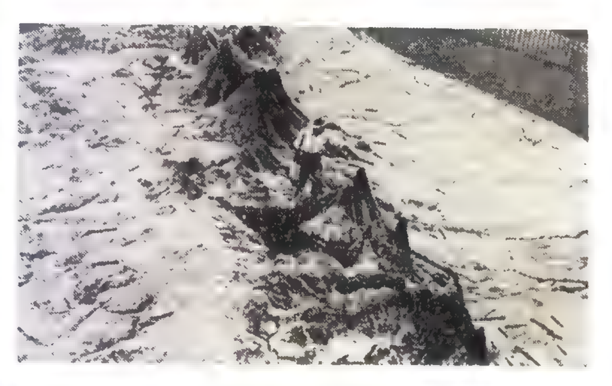
● Единственный в мире музей аккумуляторов действует в городе Хаген (ФРГ). Его основой послужила небольшая коллекция, собранная инженером Зелигером в 1892 году. На снимке — одна из первых «перезаряжающихся батарей» (1802 год).



● Проектировщики Дублинского аэровокзала получили премию за оригинальное и красивое решение двух спиральных рамп из монолитного железобетона, по которым легковые автомобили поднимаются на площадки для стоянки.



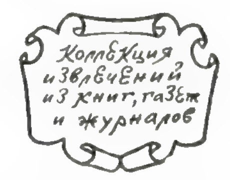
● Один норвежский ювелир, считающий, что ювелирные изделия должны служить и каким-либо практическим целям, рекламирует изобретенное им элегантное кольцо, которым можно открывать пивные бутылки.



● В нескольких минутах езды от столицы Гватемалы находится самая большая в мире рельефная карта.

Выполненная в масштабе 1 : 10 000 по горизонтали и 1 : 2 000 по вертикали, карта занимает 2 500 квадратных метров и в мельчайших подробностях воспроизводит географический рельеф всей Гватемалы.

Работы по созданию рельефной карты были завершены в 1905 году инженером Франциско Вела. Впоследствии, по мере того как изменялся ландшафт отдельных районов Гватемалы и появлялись новые города и поселки, в карту вносили исправления. Несложная система труб позволяет поддерживать нужный уровень воды в реках и озерах. Карта сделана из водоупорного бетона.





● Профессор Р. Бердуистл из Пенсильванского университета (США) основал новую науку — «улыбкологию». Первые улыбкологические исследования Бердуистл провел на гражданах США. Оказывается, в разных районах страны улыбке надо придавать разное значение. Как утверждает Бердуистл, если житель Нью-Йорка вам улыбается, значит, он намерен вам что-то продать. Жители южных штатов улыбаются в разговоре перед тем, как сказать собеседнику что-то для него неприятное. Обитатели Новой Англии, как правило, улыбаются только родным и друзьям. Без тени улыбки профессор Бердуистл сообщает, что намерен расширить свои глубокомысленные изыскания, посетив другие страны.

● В 1973 году в Лондоне состоялся пятый международный вексиллологический конгресс. В его работе участвовали 57 делегатов из 14 стран. Вексиллология (от латинского слова «вексиллюм» — «знамя») — наука о флагах и знаменах. Председателем конгресса был американец Уитни Смит, директор единственного в мире Института вексиллологии. Смит с энтузиазмом сообщил на конгрессе об успехе руководимого им института — южноамериканское государство Гайана приняло предложенный институтом рисунок государственного флага. Вексиллологи считают, что разработку флагов для новых государств, недавно ставших независимыми, следует сосредоточить в одних руках, чтобы справиться с затруднениями в делах с флагами (так, сравнительно молодой флаг Индонезии слишком похож на флаги Монако и Польши).

Участники конгресса призвали все государства убрать со своих флагов символы воинственности, заменив их эмблемами мирного труда.



ПНЕВМАТИЧЕСКИЙ ТРАМВАЙ

В 1872 году французский инженер Луи Мекарский запатентовал трамвай, работавший на сжатом воздухе, а в 1876 году построил первый образец такого трамвая. В том же году он показал свое детище в действии представителям французского правительства. Демонстрация завершилась полным успехом, но городские власти Парижа не торопились внедрять новый вид транспорта, и изобретателю пришлось искать счастья в других городах. Повезло ему в Нанте, где Мекарский получил разрешение на эксплуатацию своего трамвая. Пневматические трамваи бегали по маршруту длиной 6 километров с 1879 по 1917 год, когда сжатый воздух было решено заменить уже хорошо зарекомендовавшим себя в других городах электричеством.

Сжатый воздух хранился в десяти баллонах общим объемом 2 800 литров. Баллоны брали около 100 килограммов воздуха при давлении в 30 атмосфер; расход воздуха составлял 8 килограммов на километр пути, и запаса хватало на 10—12 километров пробега.

Любопытно, что на конечной станции трамвай Мекарского заправлялся не только сжатым воздухом, но и горячей водой. Дело в том, что воздух, быстро расширяясь в цилиндрах двигателя, сильно их охлаждал, отчего загустевала смазка. Пришлось ввести в конструкцию устройство для подогрева воздуха.

Один моторный вагон пневматического трамвая сохранился в превосходном техническом состоянии по сей день. С 1959 года он находится в музее транспорта в Париже, заслуженно привлекая внимание посетителей.

К. МАССАЕВ

Тур ХЕЙЕРДАЛ.

КТО ОТКРЫЛ АМЕРИКУ?



Американский исследователь Джеймс Роберт Энтерлайн много лет изучал средневековые карты, немало километров сам прошел по Гренландии, Исландии, Северной Америке. Ему представляется, что норманны в X — XV веках продвинулись далеко в глубь Канады. Винланд — так норманны называли часть восточного побережья Северной Америки, открытого ими около 1 000 года,— Энтерлайн в отличие от норвежского исследователя Хельге Ингстада помещает намного севернее. Считает, что через норманнов до европейских картографов доходили географические представления эскимосов. То, что узнавали норманны, доходило до римской церкви. Эти сведения, несомненно, были доступны Колумбу и легли в основу его планов. Тогдашние картографы не знали о том, что Америка — особый континент, считали ее восточной оконечностью Азии, что и отразилось в их чертежах.

Обо всем этом Энтерлайн рассказывает в своей новой книге «Америка викингов». Энтерлайн старается показать, что между открытиями Лейфа Эйрикссона (сына Эйрика Рыжего) и Христофора Колумба не было столетий полного неведения о заокеанских землях, постоянно шла и копилась информация, которая в конечном счете и содействовала подлинному открытию Америки.

Тур Хейердал — знаменитый норвежский этнограф, археолог и путешественник— написал к книге Энтерлайна послесловие, с которым мы здесь знакомим читателей. Хейердал не только высоко оценивает работу Энтерлайна, но и сам дополняет ее новыми данными о мореходных и торговых связях средневековой Норвегии со странами Средиземноморья. Приводит документы, говорящие о том, что Гренландия поставляла римской церкви в качестве дани меха североамериканских животных. Хейердал подчеркивает основательность, с какой Колумб готовился к своему плаванию, рисует его как проницательного исследователя и искусного организатора.

Действительно ли Америка открыта Колумбом, как говорят учебники? Несомненно, да. Встреча двух великих континентов — безусловная заслуга Колумба и только Колумба. Он изменил историю как Старого, так и Нового света, и сама история об этом свидетельствует.

Но разве викинги не достигли берегов Нового света за много веков до испанцев? Достигли, и сообщения саг теперь убедительно подтверждены раскопками современных археологов. Так, значит, ладьи викингов и каравеллы испанцев первыми исследовали американское побережье? Ничего подобного. Викинги записали, что у них были и торговые отношения и схватки со скрелингами (так норманны называли жителей американского побережья), которые плавали в лодках из шкур в Девисов пролив, между Америкой и Гренландией. Испанцы записали, что у них были и торговые отношения и схватки с местными жителями — индейцами, которые ходили в морях по обе стороны Панамского перешейка либо в пирогах, либо на больших камышовых лодках, либо на бальсовых плотах, поднимающих до двадцати тонн всякого редкостного товара. Все эти местные мореходы утверждали, что кто-то из их предков пришел из-за Атлантики под водительством священного короля, которого в Мексике называли Кецалкоатль. От встретивших его безбородых и краснокожих племен он отличался белой кожей и длинной бородой, на нем было длинное одеяние, схваченное поясом, и сандалии, в руке он держал посох. Это описание навело некоторых испанцев на мысль, что речь шла о странствующем апостоле. Рассказ о славном морепроходце был записан мексиканскими авторами в книгах иероглифическими знаками; местные художники изображали его на керамике, высекали его

◄ Флагманский корабль Колумба «Санта-Мария» (реконструкция).



«Санта-Мария» — гравюра 1486 года.



Флотилия Колумба — корабли «Нинья», «Санта-Мария» и «Пинта» — в океане. С рисунка Бьёрна Ландстрёма.

изображение на долговечном камне с тех самых дней, когда он будто бы ступил на берег Нового света. Предание сообщает, что Кецалкоатль и его бородатые сподвижники принесли цивилизацию встретившим их первобытным племенам, что они привезли из-за океана письменность, искусство врачевания, умение строить пирамиды и выращивать хлопок.

Кем же был этот культурный герой, изображенный в преданиях и искусстве безбородых индейцев?

Никто не знает.

Вероятно, и он не был первым. Есть предположения, что предки тех скрелингов, которых в X веке встретили норманны, пришли на американский берег из Азии, через Берингов пролив, еще за пятнадцать — двадцать тысяч лет до того, как первый корабль викингов был спущен на воду в Северном море. Имя, место рождения и год прибытия человека, который первым открыл Америку, навсегда останутся неизвестными. И вряд ли он сам сознавал, что в какую-то минуту ступил на землю нового континента...

Быть может, будущие археологи выяснят, что группа Кецалкоатля составляла один из бесчисленных отрядов морепроходцев-солнцепоклонников, торговцев и колонистов, которые ходили на примитивных суденышках между островами и берегами Средиземноморья со времен зарождения местной цивилизации. Насколько нам известно, основные волны финикийских поселенцев проникли за пределы Гибралтара и начали осваивать незащищенные атлантические берега Африки и Испании около 1200 года до нашей эры.

Так кто же открыл Америку?

Для скрелингов — неведомый азиатский охотник. Для ольмеков, тольтеков и ацтеков — не опознанный пока жрец солнечного бога Кецалкоатль. Для норманнов — обосновавшийся в Гренландии христианин Лейф Эйрикссон. Для современного мира — Колумб.

●

Так уж вышло, что автор этих строк, выросший в Норвегии и воспитанный на норвежских исторических преданиях, поселился в Лигурии, на родине Колумба, а пересечь океан предпочел на плотах из крепких бревен или гибкого тростника — иными словами, на суденышках, которыми в дни Кецалкоатля и скрелингов пользовались по обе стороны океана. Таким образом, автор в какой-то мере представляет себе связанные с таким плаванием мореходные проблемы, и вместе с тем он свободен от соображений патриотического престижа, которые порой затрудняют беспристрастный подход к изучению первых плаваний в Америку.

Вряд ли кто-нибудь станет оспаривать, что открытия заморских стран поддаются делению на две категории: сделанные после случайного дрейфа, вызванного то ли неудачным стечением обстоятельств, то ли навигационными просчетами, и открытия, совершенные вполне сознательно, после тщательного планирования и целеустремленной работы ума.

Очевидно, что открытие Колумба не было результатом случайного дрейфа. Достаточно прочитать его дневник плавания, как сразу убеждаешься, что он вышел на преднамеренный поиск, основанный на кропотливых расчетах, после серьезнейшей подготовки. Кое-кто, опасаясь умалить заслуги этого великого пионера, сам того не замечая, превращает его просто в отважного мореплавателя, который случайно наткнулся на Америку, потому что она оказалась на его пути. Несправедливо изображать так человека, который обладал не только мужеством и отвагой, но и зорким взглядом, прозорливым умом, который вполне трезво и научно подошел к решению выбранной им проблемы. Тот, кто изображает Колумба этаким мореплавателем-авантюристом, оказывает ему плохую услугу. Если, как они пытаются изобразить дело, его проницательные расчеты основывались лишь на учете шарообразности Земли, получится, что Колумб грубо ошибся, вычисляя ее окружность, и лишь по чистой случайности



Портрет Христофора Колумба, написанный при его жизни.

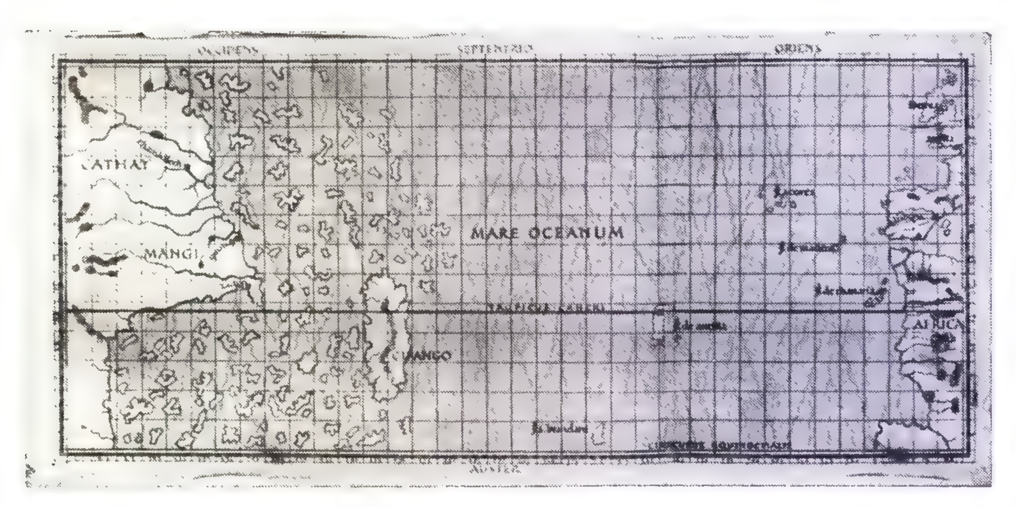
увидел Америку в тот самый день, когда предполагал достичь Азии. Колумб прошел только одну пятую расстояния до объявленной им цели — Индии, когда обнаружил землю в том самом месте, где предсказывал встречу с ней. Правда, это была не Индия, а новый континент...

Нет, не только отвага и удача определили успех мастерски подготовленной экспедиции Колумба. Он достиг намеченной цели в точном соответствии с разработанным планом. Его предсказания и ожидания полностью оправдались. Недаром Энтерлайн показывает Колумба как проницательного, дотошного организатора, опирающегося на трезвый и верный расчет, а не как сорвиголову, которого спасло от катастрофы внезапное появление Америки в такую минуту, когда команда кораблей была на грани истощения, а теоретически была пройдена только пятая часть пути до Индии.

Верно, Колумб был убежден, что Земля круглая, и это определило курс его отряда. Энтерлайн напоминает нам, что хотя религиозные учения в пятнадцатом веке все еще держались за представление о плоской Земле, уже древнегреческие астрономы установили ее шарообразность, причем они с поразительной точностью вычислили ее окружность — около 40 тысяч километров. Эти классические данные были хорошо известны ученым во времена Колумба. Есть факты, говорящие о том, что Колумб разделял взгляд Птолемея на Землю как на шар, однако он отверг астрономические выкладки Птолемея, позволяющие определить длину окружности планеты. Не вдаваясь в объяснения, Колумб, готовя свою экспедицию, утверждал, что Земля намного меньше, чем полагали греческие астрономы, и, следовательно, западный путь в Индию несравненно короче, чем это вытекает из учения Птолемея. Но ведь Колумб не располагал никакими астрономическими материалами, чтобы получить свои новые данные о величине окружности Земли. Можно предположить, что он рассуждал, идя от противного: зная каким-то образом длину пути до земли за Атлантическим океаном (Колумб думал, что это Индия), он пришел к выводу, что земной шар должен быть меньше, чем думали греки. Кстати, Колумб до самой смерти был убежден, что достиг Индии и расстояние до нее от Европы именно таково, как он предсказывал.

Зная, что путь в Индию на восток гораздо длиннее, он, похоже, был озадачен большим расхождением между своими выкладками и вычислениями древних греков. Так или иначе, после третьего плавания в Америку Колумб высказал своеобразное мнение о форме Земли: «Полагаю, что она не такая круглая, какой ее описывали, а похожа формой на грушу, на круглой поверхности есть заметная выпуклость со стороны черешка: или ее можно сравнить с круглым мячом, на котором есть что-то

Реконструкция карты, посланной флорентийским ученым Тосканелли королю Португалии Альфонсу V в конце XV века. Колумб пользовался картами Тосканелли.

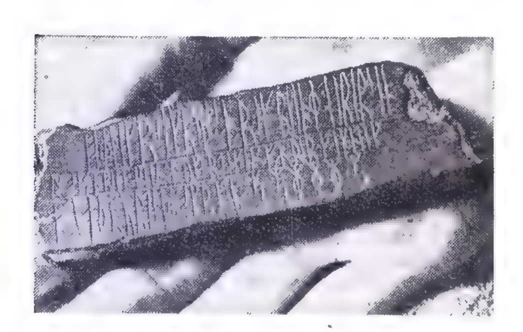


вроде женского соска; эта выступающая часть поднимается наиболее высоко и находится всего ближе к небесам».

Колумб сделал вполне оправданный и логический вывод, если помнить, что его трансатлантическая экспедиция, по всеобщему мнению, достигла Азии. Ведь тогда еще никто из европейцев не пересек Панамский перешеек и не обогнул Огненную Землю, никто не знал, что на пути в Азию лежит еще один, самый огромный океан. Выходило, что Колумб достиг далеких островов пряностей, лежащих к востоку от Индии, следуя через «верхнее», северное полушарие более коротким путем, нежели тот, который пролегал в «нижнем», южном полушарии. Вот он и заключил, что Земля не круглая, как раньше предполагали, а грушевидная, обращенная острым концом вверх. Его рассуждение можно назвать как угодно, только не глупым.

Энтерлайн показывает, почему Колумб был так уверен, что достиг именно Индии, и почему он обнаружил сушу как раз там, где предполагал заранее. Выводы Колумба основывались на доступных всякому пытливому европейцу географических данных той поры о земле, лежащей на западе Северной Атлантики.

В Гренландии больше четырех веков существовала христианская колония, и многие географы тогда допускали, что это крайняя северная оконечность Восточной Азии. Центральная и Восточная Азия уже были исследованы соотечественником Колумба — Марко Поло. А норманнские поселенцы в Гренландии в своих многократных неудачных попытках обосноваться среди превосходящих их числом воинственных скрелингов Винланда, наверное, продвигались на юг достаточно далеко, но все-таки они пришли к ошибочному представлению, будто Винланд на юге переходит в Африку. Отзвук этого мнения можно найти во многих средневековых норманнских текстах. Северная Африка была хорошо знакома норвежским мореплавателям еще со времени первых походов викингов; они знали земли арабов вдоль средиземноморского побережья (Стуре Серкланд — Страна длинных юбок) и простирающийся за ней «черный» континент (Стуре Блоланд — Великая страна негров). Путешествия в Средиземноморье как восточным путем — по рекам Руси и через Черное море, так и западным путем — через Ла-Манш и Атлантику — были для норманнов столь обычным делом, что когда норвежский король, католик Сигюрд в двенадцатом веке на «шестидесяти ладьях, отменно построенных по воле божьей», отправился в паломничество в Священную страну, он в Гибралтарском проливе встретил другую большую флотилию викингов, с



Рунические надписи на этом камне, найденном в Северной Гренландии, повествуют о судьбе норманнского судна, зажатого полярными льдами.

Общий вид раскопа на месте древнего норманнского поселения в Л'Анс-о-Медоу (Ньюфаундленд).



которыми ему пришлось сразиться, чтобы продолжить свое богоугодное плавание. Однако норманнам, судя по всему, не было известно, что за Гибралтаром берег Африки круто поворачивает на юг. Зато Колумб в молодости ходил вдоль западного побережья Африки до Гвинеи и знал, что норманны ошибаются, предполагая, будто бы Винланд сходится с Африкой,— ведь южнее Гвинеи берег Африки уходит в противоположную сторону. Итак, Колумб был уверен, что, идя на запад через Атлантику, в Африку он не попадает, а о существовании тропической Америки в Европе еще никто не знал. Вот почему Колумб перед своим первым походом мог прийти к логическому выводу, что Азия с Индией и простирающиеся на восток острова и есть тот теплый край, который тянется на юге от субарктических норманнских колоний.

Что мог Колумб, родившийся и выросший на берегах Средиземного моря, знать о землях в Арктике и Субарктике, найденных норманнскими мореплавателями? Само существование и местоположение этих северных стран отнюдь не было тайной для современников Колумба. Об открытии Винланда, лежащего к западу от Гренландии, говорилось уже в «Географии Северных Земель» Адама Бременского около 1070 года, за четыреста с лишним лет до первого плавания Колумба. Подробные описания с точными навигационными указаниями и данными о географическом положении Винланда к юго-западу от Гренландии можно было получить у христианского населения Исландии задолго до времен Колумба. И даже если Колумб не побывал сам в Исландии в 1477 году (многие полагают, что он туда плавал), он мог получить нужные ему сведения от любого побывавшего там моряка. Кроме того, английские мореплаватели привезли в Англию немало норманнов из гренландских поселений, хорошо осведомленных о Винланде по личному опыту или со слов других. А в Англии Колумб побывал — это известно.

Исследователи биографии Колумба сходятся в том, что он не упускал случая пополнить свои знания во время плаваний вдоль арабских областей Африки, на Британские острова, в испанские и португальские владения у Атлантического побережья. Он слушал были и небылицы, рассказываемые моряками и купцами, собирал фактические данные о пассатах и океанских течениях, а также о прибиваемых к берегам Канарских и Азорских островов лодках, предметах и даже телах людей. Вся эта информация ложилась в основу гипотезы, которая потом побудила Колумба отправиться в неизведанные дали Атлантики.

И, наконец, все данные, которые понадобились Колумбу, чтобы определить цель своей экспедиции, он мог просто получить на своем родном полуострове в Средиземном море. Все ценное, что узнавала какая-либо христианская нация, быстро становилось известно в Риме. Норманны никогда не делали секрета из своих поселений в Гренландии и исследований в Винланде, всю важную информацию они тотчас сообщали римской церкви. Прямые морские и сухопутные связи между Норвегией и итальянским полуостровом были куда сильнее, чем принято думать. Лейф Эйрикссон, открывший Винланд, вез с собой католического священника и католических проповедников, когда в 999 году возвращался из Норвегии в языческую колонию своего отца — Эйрика Рыжего, в Гренландии. И вез он их по прямому распоряжению короля Норвегии Улава Святого, который наладил такие превосходные отношения с Римом, что был потом канонизирован папой. А услуга, оказанная им римской церкви, как раз в том и заключается, что он простер влияние этой церкви на все далекие норвежские колонии за Северным морем и Северной Атлантикой.

Итак, церковь отлично знала о существовании земель к западу от Гренландии.

Необходимо уточнить, что во времена, отделяющие Лейфа Эйрикссона от Христофора Колумба, могущественное Норвежское королевство и страны Средиземноморья отнюдь не были изолированы друг от друга. По меньшей мере четыре норвежских короля лично ходили со своими флотами в Средиземное море, чтобы погрузиться в воды священной реки Иордан. Возможно, они не отличались высокой нравственностью, но их верность римской церкви подтверждается документами. Король Норвегии принудил даже далекую колонию в Гренландии регулярно платить церкви «крестоносную» дань.

С двенадцатого по четырнадцатый век католическая церковь была немалой силой на земле Гренландии. В этот доколумбов период на западном берегу острова, отделенном от Америки проливом Девиса, появились семнадцать церквей, епископская усадьба, собор, два монастыря. Это известно не только из письменных источников, но и по развалинам, которые теперь изучаются датскими археологами. Деятельность норманнов за проливом, в Винланде, ныне подтверждена как исландскими сагами, так и недавними раскопками профессиональных археологов под руководством Х. Ингстада. Эта экспедиция обнаружила фундаменты норманнских жилищ одиннадцатого века, кузницу, характерное пряслице (в Л'Анс-о-Медоу на Ньюфаундленде).

Нередко всех обитавших в Гренландии норманнов называют викингами. Это неверно, там жили христианские колонисты, а викингом в древней Норвегии называли морского разбойника.

В папских посланиях не раз упоминается арктическая колония. В 1279 году папа Николай III разрешил архиепископу послать вместо себя за данью в Гренландию доверенное лицо. Через три года доверенное лицо возвратилось, и архиепископ сообщил папе, что Гренландский приход беден, есть только шкуры и моржовый клык, вряд ли представляющие большую ценность. Тем не менее папа не освободил Гренландию от дани, и в послании от 1282 года он настаивал на том, чтобы сия отдаленная христианская колония и впредь вносила в натуре



На островах, лежащих к северу от Канады, сохранилось немало таких каменных построек. Ученые предполагают, что это постройки норманнского происхождения.

«крестоносную» дань, которую следовало обращать в деньги в Норвегии.

Похоже, что до начала упадка, который около 1500 года завершился полным исчезновением колоний в Гренландии, католическая церковь успела стать крупнейшим землевладельцем на острове. Пока существовали христианские поселения, Рим пристально следил за ходом дел в Гренландии, и доставляемые оттуда грузы принимались, учитывались и реализовались в Бергене. Списки, составленные в шестнадцатом веке архиепископом Эриком Валкендорфом и независимо от него бергенским историком Абсалоном Педерссоном Бейером, подтверждают сообщения старейших саг о том, что гренландская колония немалую часть мехов и строевого леса получала через Девисов пролив. Сага о Турфинне Карлсефни сообщает, что в Винланде Турфинн выменивал у скрелингов шкурки белок, соболей и всякие меха. В списке богатств, полученных норманнской колонией за Атлантикой, Бейер перечисляет соболя, куницу, оленей и обширные леса. Гренландский архиепископ в своем списке товаров называет черного медведя, бобра, выдру, горностая, куницу, мех росомахи и соболя — это все североамериканские животные, которых в Гренландии не было. Энтерлайн напоминает, что средневековая Европа хорошо знала гренландцев как единственных поставщиков белого кречета, используемого на охоте.

Колумб был ревностным католиком, тесно связанным с римской церковью и разделявшим как миссионерские амбиции, так и географические познания Рима. Этим вполне объясняется, почему Колумб с таким упорством много лет убеждал генуэзцев, а также королевские дворы Португалии, Франции, Англии и Испании, чтобы они прислушались к его смелому утверждению, что за Атлантикой есть земля и что путь до нее составляет всего лишь четверть того расстояния, которое предполагают все ученые мужи. Вера и знание внушили Колумбу такую уверенность в этом, что он готов был рисковать своей жизнью. Чтобы получить огромные средства, необходимые для задуманного им предприятия, он собрал по крупицам мозаику из географических фактов и логических суждений. Надо думать, что иностранцу из Генуи было нелегко добиться поддержки от ослабленной войнами Испании. И уж он, конечно, никак не получил бы ее, если бы располагал одним лишь убеждением, что Земля есть шар. Католические властители Испании не стали бы жертвовать лишь для проверки идеи шарообразности нашей планеты те блага и богатства, которые они пообещали Колумбу: три полностью снаряженных корабля, команду в сто двадцать человек, 2 миллиона мараведисов наличными, звание испанского дворянина, чин главного адмирала, пожизненно должность вице-короля и губернатора всех островов и материков, какие он сам или кто-либо из его людей откроет и покорит в океане; наконец, заверение, что все эти привилегии будут переходить по наследству к старшему сыну из поколения в поколение. Столь огромная цена, названная в обращении самого Колумба на имя короля Фердинанда и королевы Изабеллы, лучше всего показывает, что иностранец из Генуи мог предложить в обмен не одно только красноречие.

Один из будущих спутников Колумба — Лас Касас — подчеркивает, что Колумб перед началом плавания был так уверен в местоположении искомых земель, словно

они находились в его собственной комнате. Некоторые из участников первого плавания свидетельствовали, что Колумб загодя говорил: пройдя всего восемьсот испанских миль, следует ожидать встречи с сушей,— так оно и вышло. Колумб упорно держался 28-й параллели (широта Флориды), которая никак не могла привести его в Индию или Индонезию. Он был так уверен в этом курсе, что наотрез отказался повернуть на юго-юго-запад, сколько ни твердили отчаявшиеся офицеры и члены команды, что видели в той стороне признаки земли. Из дневника Колумба (он, опасаясь мятежа, вел двойной отсчет пройденного пути: один для себя, другой, сильно преуменьшенный, для команды, чтобы не страшилась слишком большого расстояния от родных берегов) видно, что он твердо стоял на своем: предложенный им курс скорее всего приведет экспедицию к суше. Одиннадцатого октября 1492 года, когда измученная, истощенная команда потеряла уже всякую надежду, а до берегов Азии оставалось еще пройти больше половины окружности земного шара, Колумб объявил, что на следующий день покажется земля. И земля действительно была открыта на следующий день: один из островков у берегов Флориды, а за этим островком недалеко простирался материк скрелингов. Замечательно, что не удача и счастливый случай помогли этому великому организатору достичь суши и сохранить жизнь команды, а пытливые исследования, логические рассуждения и тщательнейшее планирование.

Книга Энтерлайна, расширяя наше представление о средневековом мире норманнов, в то же время проясняет нам портрет Колумба. Вместо упрямого фанатика, подвергающего команду неоправданному риску, мы видим человека мудрого и рассудительного, видим опытного морепроходца, который учитывал все данные, доступные тогдашним ученым и церкви, наметил цель и отправился ее искать. Чтобы по достоинству оценить величайшее, исторически известное морское предприятие, следует вместе с Колумбом и Энтерлайном представить себе линию на карте средневековой Терра Инкогнита от Азии Марко Поло до Америки викингов.

Перевел с английского Л. ЖДАНОВ.

ШКОЛА № 1 — СЕМЬЯ

Сделайте вместе со старшими ребятами для младших

«КИСА»

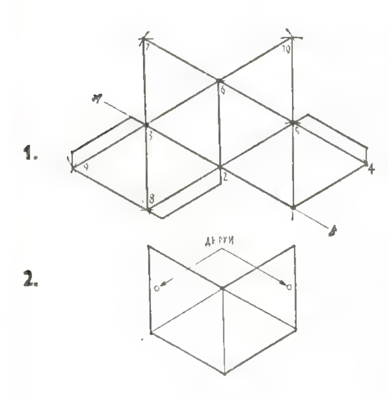
Эту забавную игрушку делают из тонкого плотного картона. Сначала нарисуем развертку и вырежем заготовку.

Нет ничего проще, как с помощью линейки и циркуля начертить сколько угодно равносторонних треугольников. Нам их нужно восемь, расположенных, как показано на чертеже (рис. 1). Сначала проведите линию АВ. На ней отметьте точки 1, 2, 3. Из этих точек сделайте циркулем засечки для точек 5, 6 и 8, а из точек 3, 6, 8 и 5 — для точек 7, 9 и 10. Соедините все точки линиями по линейке, как показано. Это будут ребра тетраэдра.

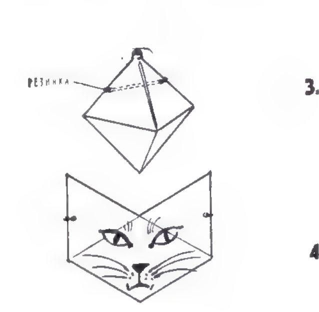
Оставив клапаны для склеивания, вырежьте заготовку. Теперь, чтобы легче было согнуть картон, возьмите линейку и проведите по всем ребрам линии шариковой ручкой, сильно надавливая. Намажьте клапаны клеем и склейте тетраэдр. Как подсохнет, расплющите и проткните дырки, как показано на рисунке 2. В них проденьте резинку, какую используют авиамоделисты. Проденьте так, чтобы она была внутри тетраэдра. Натяните резинку и завяжите снаружи двойным узлом (рис. 3).

Нарисуйте кошачью мордочку — глаза, нос, усы, рот (рис. 4). Теперь стоит погладить «кису» и отпустить руки, как раздастся хлопок: плоская фигурка превратится в тетраэдр, резко подпрыгнув.

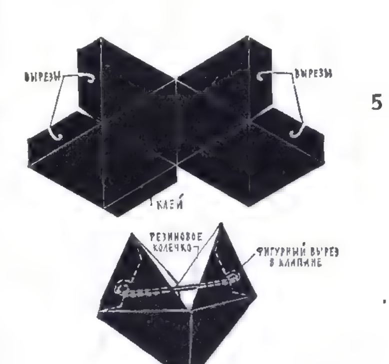
Если сделать клапаны с прорезями, как показано на рис. 5, то резинку можно спрятать всю внутрь, надевая колечко на выступы (рис. 6). Это немного сложнее, но игрушка будет выглядеть изящнее. При длине ребра 8 сантиметров подходит резиновое колечко, какое обычно применяют аптекари,— от велокамеры.



1.
2.



3.
4.



5

БАРЕЖ, СТАМЕД, КАНИФАС...

Коллекционировать можно не только марки, фарфор, автографы, спичечные и винные этикетки, коллекционировать можно и слова.

Меня, как художника по костюмам, интересовали и интересуют слова, связанные с костюмами.

Интерес этот возник давно. Будучи студенткой ГИТИСа, я делала курсовую работу «Театральный костюм в театрах графа Н. П. Шереметева» и вдруг прочла: «...платья были сделаны из стамеда». Но что это такое? Стамед стал первым «экземпляром» моей коллекции. А ведь читая художественную литературу, мы довольно часто сталкиваемся со словами-реликтами, значения которых мы подчас не знаем или знаем приблизительно.

Мода всегда была «капризна и ветрена», на смену одной моде, одним названиям приходила другая мода, другие названия. Старые слова либо забывались, либо теряли свое первоначальное значение.

Наверное, немногие теперь могут себе представить платья, сшитые из материала гран-рамаж или цвета «паука, замышляющего преступление», а в XIX столетии такие платья были модны.

Всю мою коллекцию можно разделить примерно на три раздела: первый рассказывает о тканях, два других объединяют слова, связанные с предметами женской и мужской одежды.

Н. МУЛЛЕР, художник.

«Много побрали пригожих девиц, а с ними столько золота, тканей цветных и аксамита драгоценного».

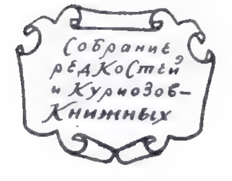
«Слово о полку Игореве».

АКСАМИТ. Свое название эта бархатная ткань получила от техники выработки examiton — ткань, приготовленная в 6 ниток.

Было известно несколько видов этой ткани: гладкие, петельчатые, стриженые. Употреблялась она для изготовления дорогих одежд и для обивки мебели.

В Древней Руси это была одна из самых дорогих и любимых тканей. Начиная с X по XIII век единственным поставщиком ее была Византия. Но византийские аксамиты до нас не дошли, техника изготовления их к XV веку была забыта, а название удержалось. До нас дошли венецианские аксамиты XVI—XVII веков.

Большой спрос аксамита на Руси в XVI—XVII веках и его дороговизна вызвали усиленное подражание. Русские мастерицы удачно имитировали богатые узоры и петли аксамита. К 70-м годам XVIII века мода на аксамит прошла и ввоз ткани в Россию прекратился.



●

«С какой это стати ты нарядилась сегодня в шерстяное платье! Могла бы нонче и в барежевом походить».

А. Чехов. «Перед свадьбой».

БАРЕЖ — недорогая тонкая, легкая полушерстяная или полушелковая ткань из туго скрученной пряжи. Свое название получила от города Барежа, у подошвы Пиренеев, места, где эта ткань выделывалась вначале ручным способом и шла на изготовление крестьянской одежды.

●

«...и хитон из драгоценного саргонского виссона такого блестящего золотого цвета, что одежда казалась сотканной из солнечных лучей».

А. Куприн. «Суламифь».

ВИССОН — дорогая, очень легкая, прозрачная ткань. В Греции, Риме, Финикии, Египте — шла на изготовление одежд царей и придворных. Мумию фараонов, согласно сообщению Геродота, обертывали повязками из виссона.

●

«Софья Николаевна встала с живостью, взяла с подноса и поднесла свекру кусок аглицкого тончайшего сукна и камзол из серебряного глазета, весь богато расшитый...»

С. Аксаков. «Семейная хроника».

ГЛАЗЕТ — шелковая ткань с золотым или серебряным утком. Сложна по выработке, имела крупный рисунок с изображением цветов или геометрического орнамента. Глазет был нескольких сортов. Близкий к парче, он использовался для шитья камзолов и театральных костюмов. Другой сорт шел на изготовление церковных одеяний, обшивки гробов.

●

«...да три грогроновых — это тринадцать, гроденаплевых, да гродафриковых...»

А. Островский. «Свои люди сочтемся».

«...в шелковом гарнитуровом с золотыми травочками платочке на голове».

С. Аксаков. «Семейная хроника».

ГРО — название французских очень плотных шелковых тканей. В десятых годах XIX века, когда мода на прозрачные, легкие материалы прошла, в употребление вошли плотные шелковые ткани. Гро-гро — шелковая материя, плотная, тяжелая; гро де-перл — шелковая ткань серо-жемчужного цвета, гро де тур — ткань получила название от города Тур, где впервые

начала изготовляться. В России ее называли гарнитур. Гро де-наполь — шелковая плотная ткань, довольно легкая, также получила название от города Неаполя, где изготовлялась.

●

«Одна была одета в роскошный лиф из дамá; расшитый золотом, утратившим блеск, и простую холщовую юбку».

П. Мериме. «Хроника времен Карла X».

ДАМÁ — шелковая ткань, на гладком фоне которой вытканы цветные узоры, чаще блестящий рисунок на матовом фоне. Сейчас такая ткань называется дамаск.

●

«Женщины в затрапезах, полосатых платках с детьми на руках... стояли около крыльца».

Л. Толстой. «Детство».

ЗАТРАПЕЗА — дешевая грубая льняная ткань, часто синеполосатая. Ткань получила название по фамилии купца Затрапезного, на мануфактурах которого в Ярославле ее вырабатывали.

●

«...белые казимировые панталоны с пятнами, которые когда-то натягивались на ноги Ивана Никифоровича и которые можно теперь натянуть разве на его пальцы».

Н. Гоголь. «Повесть о том, как поссорился Иван Иванович с Иваном Никифоровичем».

КАЗИМИР — полушерстяная ткань, легкое сукно или полусуконце, с косой ниткой. Казимир был моден в конце XVIII века. Из него шили фраки, форменные платья, панталоны. Ткань была гладкой и полосатой. Полосатый казимир в начале XIX века уже не был моден.

●

«...и с досадой косились на жен и дочерей голландских шкиперов, которые в канифасовых юбках и красных кофточках вязали свой чулок...»

А. Пушкин. «Арап Петра Великого».

КАНИФАС — плотная хлопчатобумажная ткань с рельефным узором, преимущественно в полоску. Впервые эта ткань появилась в России, очевидно, при Петре I. В настоящее время она не вырабатывается.

●

«Через минуту в столовую вошел белокурый малый — в штанах из полосатой пестряди, засунутых в сапоги».

М. Салтыков-Щедрин. «Пошехонская старина».

ПЕСТРЯДЬ, ИЛИ ПЕСТРЯДИНА — грубая льняная или хлопчатобумажная ткань из разноцветных ниток, обычно домотканая и очень дешевая. Из нее шили сарафаны, рубахи и передники. В настоящее время по ее типу вырабатываются всевозможные сарпинки и шотландки.

●

«На опушке, прислонившись к мокрой березке, стоял старик пастух, тощий в рваной сермяге без шапки».

А. Чехов. «Свирель».

СЕРМЯГА — грубое, чаще домотканое некрашеное сукно. В XV—XVI веках одежду из сермяги украшали яркой отделкой. Кафтан из этого сукна также назывался сермягой.

●

«Кетчер явился ко мне в черном плаще без воротника, подбитый черным стаметом как дьявол в «Роберте».

И. Панаев. «Литературные воспоминания».

СТАМЕД (стамет) — шерстяная косотканая ткань, не очень дорогая, шла обычно на подкладку. Изготовлялась она в XVII—XVIII веках в Голландии. Крестьянки из этой ткани шили сарафаны, которые назывались стамедники. Уже к концу XIX века эта ткань вышла из употребления.

●

«Ведь мне ходить по Москве пешком в узеньких, коротеньких брючках да в твиновом пальто с разноцветными рукавами — это хуже смерти».

А. Островский. «Последняя жертва».

ТВИН — гладкоокрашенная полушерстяная ткань в 80-х годах XIX века шла на изготовление платьев и верхней одежды бедных горожан. Сейчас не производится.

●

«Когда она вышла к нему в белом тарлатановом платье, с веткой небольших синих цветов в слегка приподнятых волосах, он так и ахнул».

И. Тургенев. «Дым».

ТАРЛАТАН — одна из самых легких хлопчатобумажных или полушелковых тканей, имела сходство с кисеей или муслином. Раньше шла на платья, в более позднее время сильно накрахмаленная использовалась на нижние юбки.

●

«Генерал Карлович из-за обшлага вытащил фуляровый платок, вытер лицо и шею под париком».

А. Толстой. «Петр Первый».

ФУЛЯР — очень легкая шелковая ткань, которая шла на дамские платья и платки. Была дешевой. Фуляром также назывались шейные и носовые платки.

●

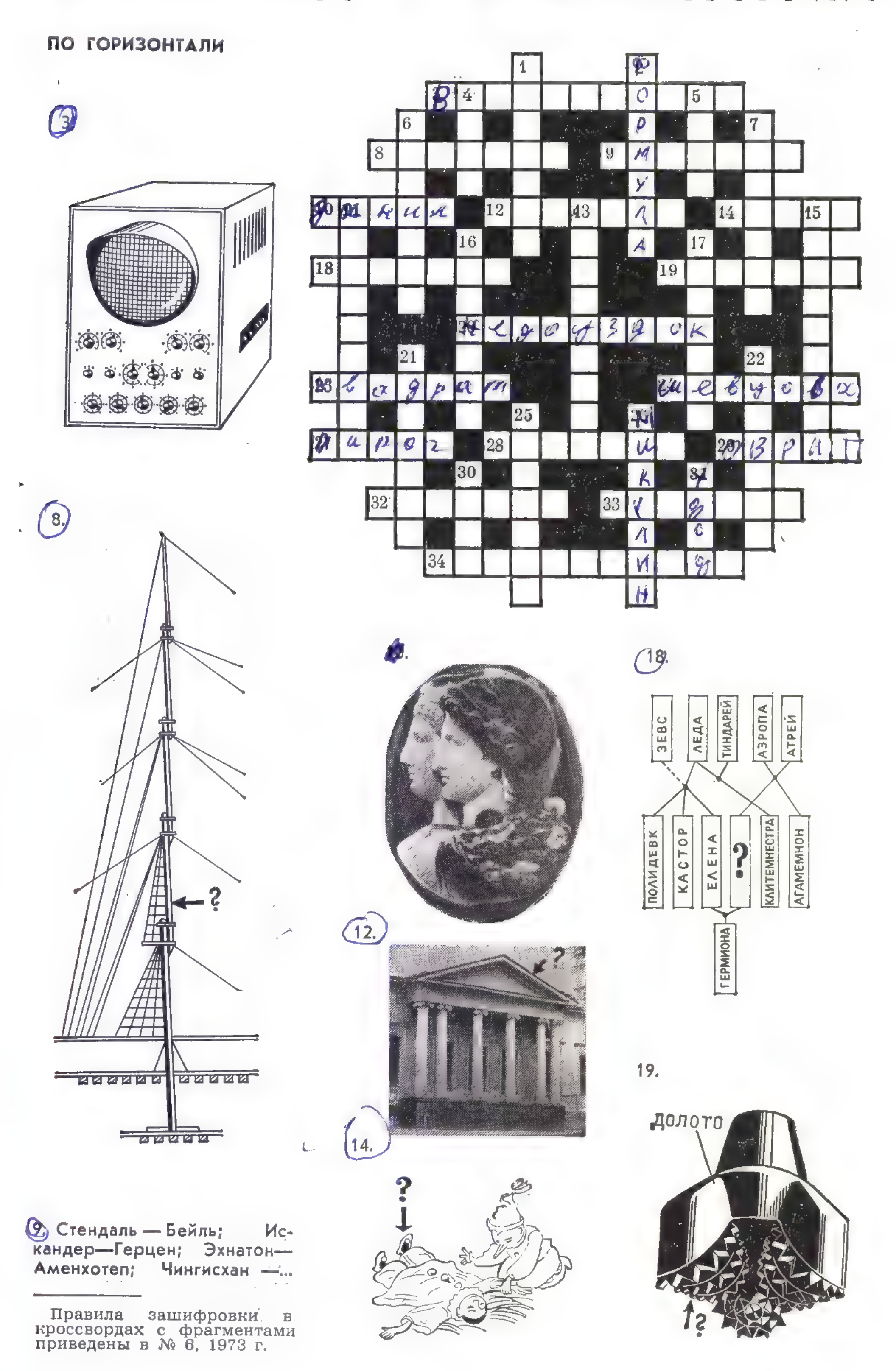
«Павел явился в класс приодетый: в желтом фризовом сюртуке и в белом галстуке на шее».

М. Салтыков-Щедрин. «Пошехонская старина».

ФРИЗ — грубая шерстяная, ворсистая ткань; напоминала байку, из нее шили верхние вещи. Сейчас вышла из употребления.

КРОССВОРД С ФРАГМЕНТАМИ

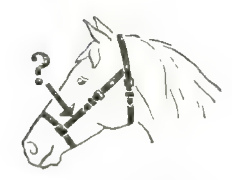
ПО ГОРИЗОНТАЛИ



9. Стендаль — Бейль; Искандер—Герцен; Эхнатон—Аменхотеп; Чингисхан —...

Правила зашифровки в кроссвордах с фрагментами приведены в № 6, 1973 г.

.



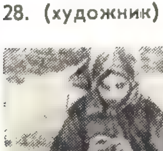
. Квадрат гипотенузы равен сумме квадратов катетов.

.



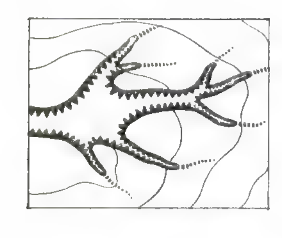
. Из мяса и других добавлений приготовить молотую массу так же, как для котлет, и распределить ее на порции весом приблизительно 60 г. Эту массу распластать и на каждую порцию положить по $1/2$ ст. ложки начинки из яиц и лука. Заделать начинку внутрь. Обвалять в муке или сухарях и поджарить со всех сторон на хорошо разогретом жире. Затем положить в кастрюлю, влить немного бульона, добавить сметану, томатное пюре, закрыть кастрюлю и тушить.

28. (художник)





.



32. die Natur.

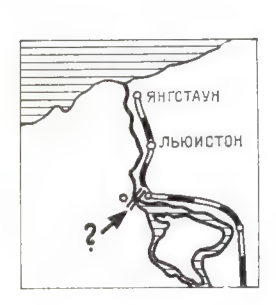
33.



34. Что ж делает Мария?
Где она,
Иосифа печальная
супруга?
В своем саду, печальных
дум полна,
Проводит час невинного
досуга
И снова ждет
пленительного сна.
С ее души не сходит
образ милый,
К архангелу летит
душой унылой.

ПО ВЕРТИКАЛИ

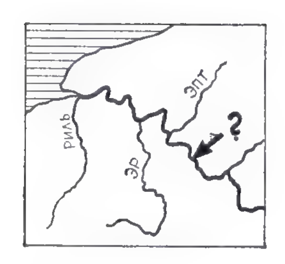
1.



.

$C_nH_{2m}O_m$

4.



5. Украин. — кобзарь; казах. — акын; туркмен. — бахши; азербайджан. — ...

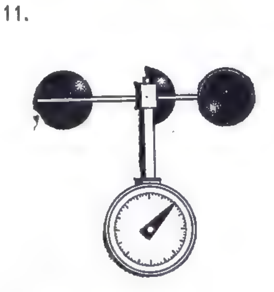
6.



7. (изобретатель)



11.



13.



14. О-О; О-О-О.

16. Оплакан был шахом Новзером отец,
И шах до Кейвана вознес свой венец;
Он двери дворца пред гостями открыл
И золотом войско свое одарил.
Знатнейшие люди Ирана, пред ним
Во прахе простершись один за другим,
Сказали: «Властитель, тебе мы верны;
К тебе мы любви беззаветной полны».

(Перевод Ц. Бану).

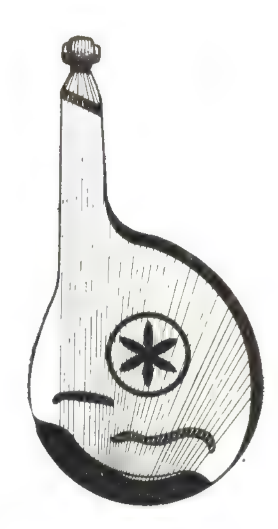
17. «Деметрио и Полибио» (1812); «...» (1813); «Севильский цирюльник» (1816); «Сорока-воровка» (1817); «Вильгельм Телль» (1829).

21. Сражение—баталия; частный, штатский — партикулярный; завтрак — фриштик; прическа —...

22.



25.



26. (актер)



30. Киншаса — Леопольдвиль; Осло — Христиания; Париж — Лютеция; Улан-Батор —...

31.



● ОПЫТ ЛЮБИТЕЛЕЙ

ПОМИДОРЫ НА БАЛКОНЕ

Вырастить помидоры можно не только на приусадебном участке, но и на балконе городской квартиры. Еще Н. А. Верзилин в своей книге «Путешествие с домашними растениями» рассказывал о подобном интересном опыте, проведенном одним любителем в Ленинграде. Со времени написания книги прошло много лет, появились и новые сорта помидоров. О своих опытах по выращиванию сортов Гигант, Бразильские, Новочихинские, Бычье сердце и Де баро на 5-м этаже семиэтажного дома, расположенного в Невском районе Ленинграда, рассказывается ниже.

Прежде всего надо оборудовать балкон. Я высаживаю рассаду в ящики 35×35 и высотой 40 сантиметров. На балконе площадью два квадратных метра можно установить до четырнадцати ящиков, в каждом — одно растение.

Почва должна готовиться заранее. Лучшей, я считаю, будет смесь, состоящая из трех частей земли, одной части песка или опилок и одной части органического удобрения, желательно навоза. Дно ящика лучше покрыть слоем опилок и соломы для лучшего удерживания влаги. Сверху засыпается земля, перемешанная с удобрениями, затем опилки (перемешиваются с предыдущим слоем), опять слой соломы, опять земля с удобрениями и т. д. В самый верхний слой смеси хорошо добавить торфо-аммиачное удобрение ТМАУК и несколько столовых ложек золы. Одновременно с рассадой в ящик вставляется палка, которая впоследствии будет служить опорой растению.

Уход за помидорами не очень сложен. Мы поливали растения дважды в день: утром и вечером отстойной водой, — окучивали стебли и удаляли сорняки. Подкармливать помидоры мы начинали на двадцатый день после высадки рассады. Техническая мочевина разводится из расчета половина чайной ложки на два литра воды. Минеральные удобрения вносятся по пятнадцать граммов на куст. Лучшие удобрения: рижское «А» и «Б» и калийная селитра. Таких подкормок мы делали две-три за лето.

Пасынки, отрезанные с кустов, легко укореняются.

Т. МИРОНОВА

(Ленинград)

Уже не раз в печати высказывались опасения, что под видом пародии получила распространение псевдопародия, бесцельное передразнивание, что пародия, как писал поэт Павел Антокольский, «...стала расплывчатой, беззубой, похожей на тыняновского поручика Киже, который, как известно, «фигуры не имеет».

В последние годы редко встретишь стихотворную пародию, не утяжеленную громоздкой цитатой, а то и несколькими, вынесенными в эпиграф. Поэт и сатирик Владимир Лифшиц писал по этому поводу: «...Прицепившись к образу, выражению или строке какого-либо стихотворения и вынеся эту строку в эпиграф, пародист под видом пародии предлагает нам «осмешненный» вариант стихов, на все лады обыгрывая какую-либо поэтическую деталь. Это не пародия. Это развернутая эпиграмма. А иногда и попросту зубоскальство».

Владимир Лифшиц сам наглядно продемонстрировал технологию сочинения таких «пародий». Познакомьтесь с его юмористическим рассказом «Как написать пародию».

КАК НАПИСАТЬ ПАРОДИЮ

Владимир ЛИФШИЦ.

Однажды утром вы продираете глаза с желанием написать литературную пародию. Наугад открываете сборник приглянувшегося вам поэта[1]. Допустим, ваше внимание привлекает строфа:

Я спал на свежем клевере, в телеге,
И ночью вдруг почувствовал во сне,
Как будто я стремлюсь куда-то в беге,
Но тяжесть наполняет ноги мне.

Стоп! Больше ничего не надо. Можно приступить к сочинению.

На чем спал поэт? На клевере. Где спал? В телеге. Что он почувствовал? Что куда-то бежит. А еще что? Тяжесть в ногах. Прекрасно!.. Ваша задача — довести все это до абсурда. Ваша сверхзадача—дать понять читателю, что талантливый стихотворец бездарен. Если же вам удастся при этом намекнуть, что поэт деляга и ловкач,— считайте, что пародия получилась.

Способов доведения ясной поэтической мысли до абсурда имеется несколько. Самый распространенный — оттолкнувшись от какой-нибудь безобидной стихотворной детали, нагромоздить подобных деталей как можно больше. Вы помните, на чем спал поэт? На клевере? А вы сделаете так:

Я спал на свежем клевере, на кашке,
На тимофеевке и на осоке спал...

Правда, смешно? А дальше будет еще смешнее:

По мне ползли различные букашки,
И майский жук мне ноздри щекотал.

Дело сделано. Поэт выглядит уже довольно глупо. Но можно было бы усилить пародию и другим ходом — по-своему объяснив причину столь крепкого поэтического сна:

Я спал на свежем клевере, на кашке,
На тимофеевке и на осоке спал,
И в результате выпитой рюмашки
В конечностях я тяжесть ощущал.

Хоть вы и лишились букашек и колоритного майского жука, зато сообщили читателю, что поэт нализался. Это важнее!

Ну, а теперь вернемся к тому, что, испытывая в ногах тяжесть, поэт во сне все же куда-то бежал. А куда может бежать литератор — и наяву и во сне? Ясно, куда!.. Некоторые пародии дают на этот вопрос недвусмысленный ответ. Поэтому смело заканчивайте свое сочинение таким двустишием:

Ворочаясь всю ночь в зеленой массе,
Стремился я за гонораром к кассе!..

При желании можно присочинить пару строк о том, что, проснувшись, поэт обнаружил себя вовсе не в телеге, а в собственной «Волге».

Вот и все. Остается попросить художника нарисовать шарж на пародируемого поэта (эти шаржи почему-то принято называть «дружескими») — и публикация обеспечена.

Говорят, что есть пародисты, сочиняющие по-другому. Но они не нуждаются в советах, руководствуясь исключительно собственным талантом и вкусом.

---

[1] Приношу извинения К. Ваншенкину, чье четверостишие использовано в данном руководстве. — В. Л.

АРТИШОКИ

Кандидат сельскохозяйственных наук Я. ПАНТИЕЛЕВ.

В нашей стране этот овощ почти неизвестен. Да мы и не привыкли питаться цветами, а у артишоков съедобны именно соцветия. Зато мы хорошо знакомы с артишоком по художественной литературе, особенно по французской.

Внешне артишок напоминает василек, только наш овощ гораздо выше и изящней. Со своей родины — средней части Северной Америки — артишок как культурное растение был завезен в Южную Европу и Северную Африку, где теперь и возделывается на больших площадях. Более того, на своей новой родине артишок встречается сейчас и в диком виде, он потеснил местные сорняки.

В Южной Европе: Франции, Италии, Испании — и в Северной Африке артишок — один из основных овощей. Он выращивается круглый год, а урожай достигает 30 центнеров соцветий с гектара.

Артишок — диетический овощ. В его соцветиях содержится белок (до 2,3%), углеводы (до 19%), жиры (до 0,12%), зола (до 1,5%), витамин B_1 (до 0,2 мг %), витамин P_1 (до 0,7 мг%), витамин P_3 (до 0,25 мг%).

Углевод артишока — инулин — заменитель крахмала и сахара для больных диабетом.

В средней полосе нашей страны артишок можно возделывать и как однолетнюю и как двухлетнюю культуру. Он выдерживает заморозки до 2—3 градусов. Поэтому на зиму грядки укрывают слоем травы, навоза, торфа или перегноя не менее трех сантиметров. В более северных районах артишоки можно вырастить в обычном русском парнике. На зиму его нужно закрыть деревянными щитами, положить сверху соломенные маты, мешковину и засыпать слоем торфа или опилок толщиной до двадцати сантиметров.

Весной и в средней полосе и в более северных районах во избежание заморозков грядки и парники лучше закрыть полиэтиленовой пленкой.

Почвы артишок требует плодородные, хорошо унавоженные, перекопанные на глубину сорока сантиметров. Место лучше выбрать солнечное, защищенное от вет-

ХОЗЯЙКЕ — НА ЗАМЕТКУ

АРТИШОКИ ТУШЕНЫЕ

Артишоки промыть, отрезать верхнюю часть листьев. На дно глубокой кастрюли положить нарезанное тонкими ломтиками сало, морковь и лук, нарезанные кружочками, сверху плотно друг к другу поместить артишоки. Добавить пряности, посолить, посыпать черным перцем, накрыть крышкой и тушить в течение 15 минут на слабом огне. Снять с плиты, добавить бульон и поставить на полчаса в нежаркий духовой шкаф. Вынуть артишоки, слить получившийся соус и заправить его кукурузной мукой, размешанной с небольшим количеством воды, добавить немного красного перцу. Соусом полить артишоки и подать в горячем виде.

12 небольших артишоков, 100 г копченого свиного сала, 3 моркови, 3 луковицы, пряности (корень петрушки, тмин, лавровый лист, зубчик чесноку, соль, черный и красный перец в порошке), чайная ложка кукурузной муки.

АРТИШОКИ В ТЕСТЕ

Артишоки промыть, отварить, снять листья обвертки, донышки нарезать ломтиками. Сварить вкрутую 3 яйца, нарезать их кружочками.

Наполнить слоеным тестом форму для пирога, положить туда ломтики артишоков, добавить пряности и нарезанный лук, украсить сверху кружочками яиц. Растереть сырое яйцо со сливками, полить сверху и поставить форму на 30—40 минут в духовой шкаф. Как только тесто подрумянится, блюдо готово.

6 крупных артишоков, 4 яйца, 2 луковицы, петрушка, эстрагон, щепотка растертого мускатного ореха, соль, перец, чашка сливок, 250 г слоеного теста.

АРТИШОКИ ПО-ГРЕЧЕСКИ

В кастрюлю с толстым дном налить масло, положить лимон, нарезав его тонкими ломтиками вместе с кожурой, и остальные продукты, кроме артишоков. Прокипятить 5 минут, добавить промытые и обсушенные артишоки, нарезанные крупными кусками. Варить на слабом огне 20 минут. Подавать в холодном виде.

400 г артишоков, стакан белого вина, ¼ стакана оливкового масла, лимон, соль, перец, чабрец, петрушка, кориандр, чайная ложка томатного соуса.

АРТИШОКИ С ЯИЧНО-МАСЛЯНЫМ СОУСОМ

Артишоки отварить в открытой кастрюле в большом количестве подсоленной воды (в воду хорошо добавить щепотку соды для сохранения цвета овощей). Как только листья отделятся от донышек, откинуть артишоки на сито, обсушить и охладить, уложить веночком на тарелки.

ра. Избыточного увлажнения артишоки не переносят — загнивают корни.

Перед весенней посадкой в почву хорошо внести на квадратный метр 10 килограммов навоза, 100 граммов аммиачной селитры, 70—80 граммов суперфосфата и 50—60 граммов хлористого калия. Если почву перекапывают осенью, вносят около 70 процентов калийных и фосфорных удобрений.

В южных районах артишоки выращивают, сажая семена непосредственно в грунт, в средних и северных местах — рассадой и делением куста.

Чтобы приготовить рассаду, в конце февраля — начале марта семена проращивают во влажной марле при температуре около двадцати градусов. Когда семена наклюнутся (обычно через неделю), их для прохождения частичной яровизации переносят в холодильник и держат при температуре от нуля до плюс двух градусов. Когда появятся небольшие росточки (1—1,5 сантиметра), семена высевают в ящик, наполненный смесью перегноя, торфа, листовой земли и песка. После появления первого настоящего листа молодые растения пересаживают в торфоперегнойные горшочки или в стаканчики диаметром не менее шести сантиметров.

● НА САДОВОМ УЧАСТКЕ

В середине мая в средней полосе рассаду можно высаживать в грунт под пленку. Расстояние между растениями 70—80 сантиметров. При хорошем уходе: рыхлении, прополке, поливе — растения могут вырасти до двух метров.

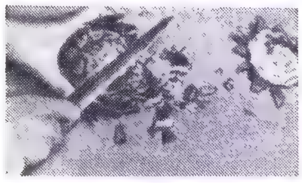
Для того, чтобы весной кусты можно было рассадить, осенью их выкапывают, помещают в ящик и засыпают торфом. Ящики ставят в подвал.

В конце апреля — начале мая появляются побеги. Их отделяют вместе с частью корневища и высаживают в горшочки для укоренения. В конце мая растения высаживают в грядки.

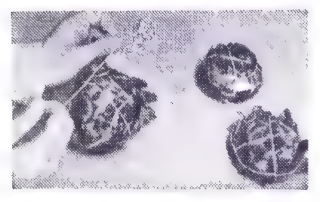
Артишоки, посаженные вегетативным способом, зацветают в июле, рассадой — в сентябре. Если артишоки выращивать в тепличке, то урожай поспевает недели на две раньше, чем на открытых грядках.

В пищу употребляют мясистое цветоложе и нежные, мясистые концы чешуй наружной обвертки соцветия. Их отваривают и после этого удаляют трубчатые цветки. В некоторых странах артишоки едят сырыми, сушат и маринуют их.









Приготовить густой соус из оливкового масла и яичных желтков, добавить в него лимонный сок и свежий рубленый чабер (вместо свежего можно добавить половину чайной ложки порошка сушеного). Посолить, поперчить. Сделав ложкой углубления в донышках артишоков, наполнить их соусом, и полученные маленькие «соусники» подавать вместе с листьями и зеленью артишоков.

6 средних артишоков, 2 яйца, $^3/_4$ стакана оливкового масла, лимон, соль, перец, чабер, щепотка питьевой соды.

ЛИСТЬЯ АРТИШОКОВ В УКСУСНО-МАСЛЯНОМ СОУСЕ

Кроющие листья артишоков слегка отварить. Приготовить соус, смешав предварительно подсоленный уксус с растительным маслом и перцем. Растереть в соусе крутое яйцо. Нижнюю мясистую часть листьев обмакивать в соус и есть вместе с хлебом, намазанным маслом.

6 средних артишоков, 6 столовых ложек растительного масла, 2 столовые ложки уксуса, крутое яйцо, немного горчицы, соль, перец.

АРТИШОКИ В РАСТИТЕЛЬНОМ МАСЛЕ

Сняв верхние листья артишоков, разрезать каждый из них вдоль, удалить сердцевину, промыть, сложить в кастрюлю, предварительно влив туда смесь растительного масла, муки и лимонного сока. Посолить, поперчить, добавить воду и варить на сильном огне 40 минут. Подавать в горячем или холодном виде.

12 средних артишоков, 60 г растительного масла, 15 г муки, лимон, соль, перец, $^1/_2$ стакана воды.

ВСТРЕЧА

Алла КАЛИНИНА.

Было около двенадцати часов, когда Толю Копылова позвали к телефону. Звонила Светлана.

— Все в порядке,— услышал он ее голос, веселый и взволнованный,— Я договорилась.

— Молодец! — обрадовался Толя.— Как там твой старик, не очень удивился?

— Вообще-то не очень,— сказала она,— но все-таки, Толик, мне кажется, это не очень удобно: взяли и напросились в гости.

— Что значит «в гости»? — возмутился он.— Это же твой научный руководитель.

— Ну и что — руководитель? У меня ведь все идет нормально, и материала достаточно, и в конце концов всегда можно поговорить на работе.

— До чего же ты несерьезный человек, Светка! — Он прикрыл трубку рукой и старался говорить тише: ему было неприятно, что его слушают, но и промолчать он не мог.— Получается, что все это нужно мне, а не тебе? Так, что ли?

— Да нет, я знаю.— Она нежно выдохнула в трубку там, на другом конце провода.— Я знаю, что ты хочешь мне помочь, Толик...— Но вдруг голос ее изменился и погас.— Ой, извини,— сказала она огорченно и торопливо,— меня вызывают, он там смотрит моего больного, надо бежать...

Протискиваясь между столами к своему тесному и пыльному закутку между шкафом и окном, Копылов испытывал досаду и неудовлетворенность. Он сердился на Свету, он ее не понимал. Опять она ускользнула от разговора. Он не понимал, как можно так легкомысленно относиться к науке. Ей так повезло: она девчонкой, сразу со студенческой скамьи попала в аспирантуру, к такому зубру, как Ситников, на солидную кафедру со старыми традициями. Казалось бы, такие возможности получить большую, серьезную тему, показать себя! А она? Обследовала сотню стенокардиков рутинными методами и преспокойно села писать. Его ужасало, что у нее нет настоящего стремления к глубине. Ее время уходило, кончалось зря. И теперь еще, как назло, случилась эта история. И тут Светлана взяла и уперлась. Она и не думает огорчаться, она рада до смерти, и не хочет избавиться от ребенка, и уже рассказала обо всем родителям, и те ее, конечно, поддержали... В общем, быт. Он ничего не имел против детей, но теперь вся ее аспирантура, все надежды шли насмарку. Надо было срочно что-то делать.

Двойной ряд химических стаканов тускло поблескивал на столе. В стаканах в коррозионно-активной среде мокли его образцы. Вода испарялась, и на стенках уже образовались грязные пояски высохших солей. И образцы тоже, к сожалению, менялись. На втором, восьмом, восемнадцатом краска вздулась пузырями, набухла и начала отставать. И с остальными завтра будет то же самое, он это знал. Он сердито растер ладонями свое худое, скуластое лицо. Ему не везло, не везло. Если бы у него были такие возможности, как у Светки! Он был полон идей, но что можно сделать в этой маленькой, плохо оснащенной лаборатории, где все приспособлено для мелких, сиюминутных нужд производства, и есть план, который надо выполнять, и он, Толя Копылов, просто инженер, молодой специалист, вот уж четвертый год — все молодой. А ведь он мечтал о науке. Он мечтал, а Светлана, которой все было дано, пускала ее по ветру. С этим он не мог мириться при всей своей любви к Светлане, не мог!

Она девчонка! Она уверяет его, что все прекрасно успеет, как будто дело только в том, чтобы набрать ряд и обработать его статистически, как будто дело только в диссертации. Конечно, диссертация — это хорошо, ну, предположим, это она успеет. А потом? Что будет потом? Все равно она вылетит с кафедры, так ни за что и не зацепившись, ничего не начав своего. Работа у нее пустая и гладкая, она кончится вместе с аспирантурой, и никто ее больше не вспомнит. И дальше пойдет текучка, и она окажется в какой-нибудь дыре, вроде той, где прозябает он, второй раз ей так не повезет.

Конечно, это он настоял на том, чтобы поговорить с ее шефом, Светка не хотела. И вот наконец им назначена встреча. Толя взглянул на приколотый к шкафу календарик. Он даже не спросил ее, на когда они приглашены, ведь им надо приготовиться к этому разговору, предложить что-то конкретное, какую-то новую мысль, разработку, которой можно было бы заинтересовать шефа.

Он порылся в ящике стола, достал мятый листок бумаги, задумался, прикусив карандаш крупными желтоватыми зубами. Столько идей у него было, которые стоило бы попробовать в медицине. Но особенно, конечно, одна, заветная, которую он крутил и так и сяк. Он знал: такого еще никто не делал. Весь фокус здесь был в том, что биологи традиционно измеряют только электрический импульс — деятельность мозга, деятельность сердца, ответ нерва на раздражение, а электрод, введенный в мышцу, они считают электродом сравнения и преспокойно принимают за нуль. Но ведь никакого нуля нет! Есть живая ткань, в ней происходят окислительно - восстановительные процессы, их величина зависит от уровня обмена, от кровоснабжения ткани, от дыха-

ЛИТЕРАТУРНОЕ ТВОРЧЕСТВО УЧЕНЫХ

Автор этого рассказа — инженер, кандидат биологических наук, плодотворно разрабатывающий некоторые новые идеи в биофизике. Совсем недавно она взяла перо и начала писать, писать легко, проявляя завидную свободу творческого движения. Публикуемый рассказ лишь в некоторой степени демонстрирует многообещающие стороны дарования автора: музыкальность фразы, яркость художественного видения, усиленного профессиональной зоркостью исследователя, стремление к тонким неоднозначным психологическим построениям. Убежден, что читатели еще не раз встретятся с произведениями нашего литературного дебютанта.

Владимир ОРЛОВ.

ния, температуры, от того, какая именно это ткань. Ребенок и взрослый, здоровый человек и больной — это должно все менять. А вдруг это будет настолько тонко, что позволит точнее ставить диагноз? Полярография этого не дает. Там все зависит от того, куда попадет игольчатый электрод, там поляризация и вообще измеряется ток, который неизвестно что характеризует. А ему хотелось получить заведомо суммарный результат — окислительно - восстановительный потенциал ткани, какой-нибудь кольцевой электрод, а в центре настоящий, истинный электрод сравнения с известным потенциалом, каломельный или другой. Он смотрел литературу, он копался в патентах, нигде этого не было. Конечно, это было не совсем то, что нужно Светке, но все-таки ближе к ней. Вообще медицину, если уж говорить честно, он не считал наукой, а так — полуискусством - полуремеслом, слишком много там было таких пробелов, необъяснимо легкомысленных. Но это его не смущало, это было понятно. Ведь у медицины вечно не хватает времени на последовательную и планомерную разработку вопроса, неотложность задачи всегда склоняет ее к эмпирическому решению, к методу тыка. Но в этом была и своя прелесть, именно широта возможностей и привлекала его. Он не мог постигнуть, почему, ну почему маститые профессора дают своим ученикам такие мелкие, такие банальные темы, неужели они не видят, как много кругом неизведанного? Просто голова лопается!

Толя склонился к листку и лихорадочно записывал, мысли его скакали, он увлекся, одно... другое... третье... Ему хотелось четко сформулировать все преимущества. Карандаш затупился и царапал бумагу. Он сам не подозревал, что это ему так интересно, или знал, но не смел себе в этом признаться. Он уверял себя, что встреча с Ситниковым необходима Свете, но где-то в другой, высшей плоскости, уже бесконечно далекой от забот о жене, он пылко мечтал о том, чтобы Ситников как-нибудь сам заметил и оценил его, Толю, и чтобы случилось вдруг что-то такое, отчего он возьмет и предложит ему: «А не хотите ли вы, Анатолий Семенович, попробовать себя в нашем деле, ведь вы электрохимик, а на стыке наук всегда рождается новое...» И тогда... тогда он показал бы себя, он бы наконец развернулся как ученый и творческая личность.

Толя взглянул на часы. День пролетел слишком быстро, и в итоге опять ничего, одни мечты. И все-таки, может быть, завтра все переменится, все. И больше не будет этого прозябания и этой его безнадежной и бесконечной темы, которую он зачем-то на себя взвалил. Ведь от окраски по ржавчине все давно уже отказались, но ему непременно захотелось попробовать одну методику, и он настоял. Тему включили в план, а теперь все выходило дорого, плохо и совсем не так, как он думал, он просто еще раз убедился, что по ржавчине красить нельзя, это безнадежно, и отчетный период надвигался на него, как конец света.

В пять часов он в потоке сослуживцев миновал проходную, высокий, мускулистый, небрежно одетый, с лицом высокомерным и обиженным.

На улице было сухо, пыльно и тепло. Громыхал трамвай. Даже место здесь было какое-то несовременное: низкие домишки, кривые тополя и четыре остановки на трамвае до метро. Как всегда, он заехал за Светкой на работу, позвонил ей снизу и мотался по старинному строгому вестибюлю, издали выглядывая свое отражение в высоких темных зеркалах. Наконец она выпорхнула, тоненькая, пушистая, улыбающаяся, свежая, и опять у него сжалось сердце, он еще не привык, что она его жена вот уже почти полгода, он был попрежнему влюблен в нее до страха, до боли в груди, он хотел защитить ее ото всех. Ото всех, но в первую очередь, конечно, от этого Ситникова, который представлялся ему главным врагом и главным препятствием во всех его планах. Он постоянно спорил с ним в уме, доказывал ему свою правоту и в мечтах одерживал над ним блистательные победы. Но он его еще никогда не видел, этого маститого.

— Теплынь сегодня,— сказал он, отбирая у Светы плащик и торопя ее прочь из клиники на улицу, под голубое небо, в золотое шуршание листвы на асфальте под ногами, туда, где она принадлежала только ему и он был за нее спокоен.

По дороге они зашли в магазин. Стоя в очереди в молочный отдел, он немного покрасовался перед всеми, заведя со Светкой научный разговор, не громко, но и не совсем уж только для нее. Он знал, что Света и так его уважает. Для нее он был самым умным, самым интеллигентным, самым думающим и современным человеком в мире. Их любовь не была только чувством, но

еще и уважением, и взаимопониманием, и верой друг в друга. Ему казалось, если бы Светка в нем разочаровалась, они бы не смогли оставаться вместе.

— Ну, как ты сегодня себя чувствуешь? — спросил он, прижимая к себе ее локоть и нежно наклоняясь к ней, и сразу вспомнил, спохватился и отнял у нее сумку с продуктами.

— Хорошо,— сказала она весело,— даже очень. Ну, а что ты не спрашиваешь про шефа?

— Я спрашиваю,— насупился Толя, испытывая смущение и беспокойство,— сейчас спрошу, просто оставляю его на закуску.

— Эх ты! Ничего-то ты не знаешь, а мы едем в воскресенье к нему на дачу, вот!

— Но сегодня же понедельник,— не умея сдержать себя, сказал Толя убитым голосом,— так долго, Светик.

— Подумаешь, неделя! Зато на даче нет телефона, и он не будет торопиться, обстановка и все такое, по-моему, такое приглашение для нас даже честь...

— Конечно, честь, кто мы для него такие...— Он обиженно поджал тугие темные губы.— А время идет себе своим чередом.

— Ерунда,— сказала Светлана,— и вообще у нас нет причин себя стыдиться. Я рада, что он с тобой познакомится, пусть знает, с кем имеет дело.— Она посмотрела на Толю преданным, гордым взглядом, который всегда так вдохновлял и грел его. Она его любила и гордилась им. Конечно, он был в сто раз умнее ее, в Толе было что-то особенное, чего она не встречала в других, он был по-настоящему бескорыстен, он был бесконечно выше житейских мелочей, мыслил широко, страстно и ее тянул за собой. Она уважала его, она боялась лишний раз позвонить ему на работу, она стеснялась сказать ему, когда кончались деньги, и потихоньку занимала у мамы, а потом брала лишние дежурства, а Толя не догадывался и ругал ее, что она себя изматывает. А она не изматывалась, она любила свою работу, ей нравилось быть с больными, и сил у нее было много, так много, что, казалось, все она сможет. Потому и не уступила ему, оставила ребенка, оставила, и радостно ждала его, и гадала, какой он будет, ей хотелось, чтобы это был мальчик и был похож на Толю, такой же скуластый и смуглый.

В своей маленькой, чистой, почти лишенной вещей квартирке они поужинали и еще раз все обсудили, все дела и планы, а потом сели, обнявшись, перед телевизором и договорились до самого воскресенья больше об этом не говорить и не вспоминать.

Воскресенье выдалось солнечное и ясное. Они долго ехали на электричке и наконец вышли на маленькую, деревянную платформу, чуть ли не полустанок, окруженную лесом, только слева впереди виднелось несколько станционных строений, и за ними уползала в лес игрушечная деревенька.

Но им идти надо было не туда, а направо, по тропке через лес.

Здесь, за городом, осень еще не так чувствовалась. Они пошли вдоль ручья, удивляясь, что липы и осины над ним еще оставались темными. Потом тропка нырнула в молодой, отливающий бирюзой сосняк, поползла вверх, и вдруг открылись перед ними широкие и светлые дали и сильным и ярким цветом разрезала пейзаж широкая полоса свежей пахоты, черная и сочная, лиловеющая к горизонту, вдоль которой, урча, ползал маленький блестящий, как жук, трактор.

— Хорошо! — сказала Светлана, разводя руки и глубоко вдыхая чистый сентябрьский воздух.

Вдоль поля лес тянулся уже другой, пестрый и пышный, тускло отсвечивало на солнце жухлое золото дубов, на темной хвое ельника и то и дело вспыхивали в глубине леса свекольно-розовые верхушки осин.

Тропинка свернула, и они вышли к небольшому поселку, над которым, сияя и светясь в голубых небесах золотисто-рыжим и пушистым своим убором, царили громадные лиственницы. Они прошли под ними, как по золотой аллее, высокой и торжественной, по мягкому ковру опавшей нежной лиственничной хвои и оказались на единственной широкой и тихой улице, которая никуда не вела, а просто упиралась в лес, запечатанная в конце густым ореховым подлеском. Они нашли номер седьмой, намалеванный синей краской на ветхой калитке, и вошли во двор. На открытой террасе высокая увядшая женщина варила в медном тазу варенье.

— Здравствуйте! — сказала Светлана с удивившей Толю веселой непосредственностью.— Я Светлана Павловна, аспирантка Германа Ивановича, мы напросились к вам в гости.

— Да, да,— сказала женщина несколько рассеянно,— проходите, пожалуйста. Герман Иванович, наверное, скоро подойдет, он очень рано ушел. За грибами.

«О нас забыли,— с удивлением и тоской подумал Толя.— Мы готовились, волновались, ждали, а он просто взял и забыл».— И вновь он ощутил прилив знакомой враждебности к хозяину.

Но Света не заметила его настроения.

— Как у вас хорошо! — сказала она, поднимаясь на терраску.— Сад, тихо. Вы ведь Александра Андреевна? Давайте я вам помогу.— Как легко у нее все получалось! Она отобрала у хозяйки ложку и начала снимать на блюдце розовую пузырящуюся, пахнущую ванилью и яблоками пенку. Из-под дивана вылез, потягиваясь, коричневый нестриженый пудель с добрыми карими глазами и обнюхал Светку, добродушно виляя хвостом. Время тянулось ощутимо медленно, казалось, прошла целая вечность, прежде чем появился наконец Ситников, высокий, дородный, лысеющий, в кедах и тренировочных брюках, отвисших на коленях, в старой летной кожанке, с лицом холеным и ясным.

Он с веселым любопытством оглядел Толю, заглянул на терраску, ласково улыбнулся Светке и снова повернулся к Толе.

— Ну, теперь разобрался,— сказал он.— Вы Светланы Павловны муж. Верно?

Он поставил на ступеньку здоровенную корзину, накрытую дубовыми листьями, и протянул ему руку.

— Анатолий Семенович,— сказал Толя, с ужасом начиная понимать, что его вообще сюда не звали и он приехал по ошибке. Ему стало жарко, ладони его вспотели, и он потихоньку вытер их о свои новые брюки.

Но Ситников не смотрел на него, он все еще не мог расстаться со своим лесным утром, с чувством свежести, охоты, удачи и той особенной чистоты и бодрости, которые бывают только осенью. У него еще сладко ныли плечи и розовое и золотое кружилось перед глазами, и из этого кружения выплывали сырые мшелые пни там, за ельником, за оврагом. Он снова ухватился за свою корзину, смахнул на дорожку подвявшие жестяные дубовые листья и, взойдя на террасу, осторожно вывалил грибы на стол. Как легко они сыпались огромным светлым ворохом. И запах у них был особенный, влажный, терпкий, сладковатый. Так пахнут только опята, молоденькие, свежие, упругие, на длинных толстеньких пушистых ножках, сросшихся снизу, легко коричневеющих на месте среза,— целая груда опят. Он оглянулся на жену.

— Пошли все-таки! — улыбнулась ему Александра Андреевна и тут же бросила свое варенье, подошла к нему, наклонилась к грибам и с удовольствием стала их нюхать, словно это были цветы.

— Пошли,— гордо ответил Ситников.— Сколько их там! Но на сегодня хватит. Не правда ли, Светлана Павловна? — Он повернулся к ней.— Вы уж, верно, меня заждались? — Он подошел к умывальнику и, вздохнув, начал мылить руки, и по его движениям и автоматической тщательности, с которой он это делал, сразу стало заметно, что он доктор.

— Ну что ж,— сказал он, обтерев каждый палец в отдельности большим розовым махровым полотенцем,— пойдемте в сад, рассказывайте, что там у вас стряслось.

Они спустились с крыльца, гуськом прошли по тропке под старые березы, в темной сквозной листве которых уже желтело несколько длинных прядей, и Толя со Светой сели на скамью, а Ситников опустился в шезлонг, и опять между ними увеличилось расстояние и еще труднее показалось начать разговор.

Но Света откашлялась, косо глянула на Толю и смело ринулась в атаку, и снова оказалось, что она храбрее и находчивее, чем он думал.

— Герман Иванович,— сказала Света.— Я хотела рассказать вам о том, что у нас немного изменились обстоятельства. Дело в том, что мы ждем ребенка. Мы все уже обдумали. С диссертацией я надеюсь уложиться в срок, но нас беспокоит, что будет дальше. Могу ли я рассчитывать на что-нибудь после окончания аспирантуры? — Она выпалила все единым духом, только покраснела немного и запыхалась.

Ситников улыбался задумчиво.

— Ну прежде всего, Светочка,— сказал он,— я вас поздравляю.— Он внимательно, не спеша рассматривал ее.— А знаете, пожалуй, уже можно догадаться: у вас глаза стали другие, повзрослели. Ну что ж! Это прекрасно.— Он откинулся в шезлонге, зажмурился, поднял лицо вверх, и оно закачалось в скользящих солнечных пятнах.— Что же касается дел,— продолжал он,— то вы меня, конечно, ставите в затруднительное положение. Это, знаете ли, надо обдумать. Зайдите ко мне в четверг, и мы еще раз обо всем подробно поговорим. Это хорошо, что вы сказали мне заблаговременно.

«Вот и все?— в панике думал Толя.— Все! Я даже не произнес ни слова. Я идиот! Конечно! Не будет же он менять ей тему на третьем году аспирантуры. И вообще у нее все хорошо, он хочет ее оставить. Конечно, он оставит ее у себя. Это у меня плохо! Что мне делать?»

— А вы тоже доктор? — неожиданно обратился к нему Ситников, и его большое лицо повернулось к нему снова, спокойное, гладкое и благожелательное.

— Нет,— хрипло сказал Толя,— я инженер, электрохимик. ОЗП — отдел защитных покрытий.— Он чувствовал, что говорит отрывисто и невнятно.

— Электрохимия — это очень интересно, это к нам близко в части наших электрофизиологических методик.

— Да,— замирая, сказал Толя,— здесь есть большие возможности для контактов.— Он не верил себе, этот Ситников просто сам лез в ловушку.

— Пожалуй, — лениво благодушествовал тот, не замечая того, что это Толя движет разговор в желательном для себя направлении.— Вероятно, вы правы. Аппаратура у нас неважная и вечно, знаете ли, эти самодельные электроды.

Конечно, этот профессор мыслил, как все: раз инженер — значит, его дело аппаратура.

— Но ведь возможны и новые принципы измерений,— начал Толя осторожно,— дело же не только в технике.

— Новые принципы? Интересно. Какие же?

— Ну, например, измерение уровня, который в электрофизиологии принимается за нуль, измерение его абсолютной величины, то есть потенциала окислительно-восстановительных процессов по водородной шкале.

— Так. И что же это даст?

— Как что даст? — уже увлекаясь и все забывая, воскликнул Толя.— Никто не знает этого уровня, а он меняется, он наверняка разный для живого и мертвого организма. Можно, наконец, узнать абсолютный потенциал жизни!..

— Ну, ну, вы просто романтик, Анатолий... э...

— Семенович,— тихо подсказала Света.

— Да что там! Просто Толя! — в каком-то азарте выкрикнул Толя, забываясь и не чувствуя, что его сносит. Он вскочил и забегал перед Ситниковым, размахивая руками.— Тут столько возможностей! Ну что такое, например, ваша кардиограмма, энце-

фалограмма, что она такое для вас? — Он ткнул в Ситникова пальцем.— Рисунок! Рисунок, который вы воспринимаете чисто зрительно, как ребенок картинку,— зубец P, зубец Q!.. А что они в конце концов означают? Ну хорошо, у вас есть интеграторы, вы знаете две величины — амплитуду и частоту,— и все? Это же чистая эмпирика! Не пора ли начать измерять и считать всерьез?

— Ну, Толя, — сказал Ситников, пожимая плечами, редкие брови его поползли вверх, лицо стало разочарованное и скучающее,— так ведь нельзя, вы просто какой-то разрушитель... Конечно, исследователь не всегда знает, какой результат его ожидает. Но все-таки надо же ставить перед собой какую-то цель. Ну, предположим, мы все выкинем, все начнем по-новому, а зачем?

— Да нет, я не в том смысле, чтобы выкинуть...— теряясь, пробормотал Толя.— Я только хотел подчеркнуть... я просто думал, какие возможности могут возникнуть на стыке...

— Да, конечно,— неопределенно кивнул Ситников и обернулся к красной, перепуганной Светлане.

— У меня вообще-то сегодня запланировано окопать смородину... Вы не возражаете? Часок перед обедом?

— Конечно,— сказала с облегчением Света,— мы вам поможем.

Но Толя не мог уже отступить, ему надо было высказаться до конца.

— У меня еще есть кое-какие соображения, Герман Иванович, если вы меня, конечно, захотите выслушать...— сказал он каким-то петушиным голосом, не сказал, а словно выкрикнул.

— Сделайте милость,— напряженно улыбаясь, сказал Ситников. Он поднялся, разминая ноги, и пошел по саду, так что Толе пришлось семенить сзади.

И оттого, что он шел сзади за большим и уверенным в себе человеком и не видел его лица, все, о чем он говорил и думал, теряло четкость и смысл. Они вышли из зыбучей тени берез на открытое место, на солнце, остановились возле смородины, растущей вдоль дорожки, и, не глядя друг на друга, подобрали лопаты. Кусты были не крупные, чистые, уже обрезанные на зиму, но снизу они сильно заросли травой, и окапывать их было трудно: неподатливая дернина туго пружинила под лопатой. Ситников словно забыл о Толе, несколько минут они работали молча. На солнце стало жарко; Света раскраснелась и сняла кофточку, и Толя, глядя на нее, тоже стянул с себя свитер, и стали видны его жилистые и сильные плечи под прилипшей рубашкой, и Свете это было приятно, словно эти его плечи служили оправданием для всего, что он делал не так, для всего, что он натворил и еще собирался натворить.

— Ну, так какие же еще у вас соображения? — спросил, наконец, Ситников, уже откровенно насмешливо. Он легко и ловко действовал лопатой, и это было странно при его фигуре с выступающим из тренировочного костюма брюшком и его холеных, мягких руках.

И, глядя на него, Толя окончательно потерялся, это все было смешно, безнадежно, все, о чем он думал, во что вкладывал всю страсть и силы своей души. Этот его метод, в котором Ситников ровно ничего не увидел, и многое еще другое, о чем он мог бы рассказать, если бы нашел с ним контакт, если бы не ненавидел его так сильно или смог это скрыть. Но теперь уже все шло в открытую, и, ощущая кожей ответную враждебность этого проклятого самодовольного мира, он стал рассказывать о второй своей идее, о бескислородном дыхании. Ему так нравилась сама эта мысль. Ведь кислород нужен живому существу только для того, чтобы забрать у него лишние электроны. А что, если отводить их другим путем, разряжая на положительно заряженном электроде, введенном в кровь?..

— Куда именно? — сердито спросил Ситников.— И в каком объеме пойдет процесс и какие ионы будут в нем заняты?

— Не знаю,— сказал Толя, стараясь не видеть маячащую за ним растерянную Светку, а только ненавистную розовую лысину,— это только общий принцип. Но разве сам по себе он ничего не стоит? Ведь это очень легко проверить...— Он еще бормотал что-то затихающим голосом, но знал, что это безнадежно, он напрасно сюда приехал, все уже кончено, он провалился, он нелеп, все это были пустые мечты, он навсегда останется для Ситникова психованным Толиком, мужем Светланы Павловны.

И Ситников почувствовал свою победу, он стоял, опершись на лопату, терпеливый, слегка раздраженный, но все же и благодушный от синего яркого неба, от солнца, припекающего плечи, от горького запаха теплой осенней земли, от своей благополучной и правильной судьбы. Он смотрел на Толю и понимал все, что с ним происходит, понимал и знал; это талантливый парень, оригинально и дерзко мыслящий, но, к сожалению, он относится к науке слишком лично, слишком ревниво, его мучает опасная страсть к изобретательству, ему все равно, над чем работать, лишь бы никто такого не делал, лишь бы перевернуть мир, поразить воображение. Он слишком честолюбив, чтобы заниматься наукой, которая требует терпения, выдержки, новых и новых повторений, бесконечного обсасывания деталей, копания в мелочах.

То, что творилось с этим парнем сейчас, было знакомо Ситникову, маячило перед ним далеким смутным воспоминанием, но, странное дело, он не сочувствовал ему, как не сочувствовал тому себе, который всплывал сейчас перед его мысленным взором. Время и опыт научили его предпочитать этому расточительству таланта другие качества: спокойствие, выдержку, наблюдательность, трезвость — все то честное и серьезное, что неизбежно приводит к успеху, но только не обязательно внешнему, а чаще внутреннему, который порой только в том и выражается, что еще на каком-то заблуждении можно поставить крест и на совести делается чище.

Он любил молодость, но молодость здоровую и ясную, как у Светланы, как у многих других. А этот Толя не был ему симпатичен.

— Что же вы, Толя, обижаетесь,— сказал он,— ведь вы хотели говорить всерьез, а всерьез-то, оказывается, и не можете. Вы себя, знаете ли, должны обуздывать.

— При чем здесь я? — устало сказал Толя. Голова у него гудела, ему хотелось плакать, хотелось оказаться где-нибудь далеко-далеко, конечно, лучше всего у мамы, в Серпухове.— При чем здесь я? Я говорю об идеях, а не о себе.

— Об идеях? Ну вот что,— сказал Ситников громко и жестко,— вы тут давеча обвиняли медиков, что мы не умеем считать. Ну, а это все что? Расчет? Точность? Это современный уровень? Разберитесь, рассчитайте, докажите. Может, и идеи никакой нет, а так, одни воздушные замки? И вот если вы докажете, что идея есть, вот тогда вам зададут следующий вопрос. А представляете вы себе, что стоит между идеей и ее воплощением в жизнь?

— Ну предположим,— мучаясь, глотая отчаяние, хрипло сказал Толя.

Ситников пристально смотрел на него.

— Боюсь, что вы опять думаете совсем не о том. Я ведь не о жертвах — жертвы не нужны — и не о трудностях. Я, знаете ли, говорю о технологии. Вы вот инженер, а говорю это я. Странно, правда? И все-таки подумайте, что такое сумма технологии в самом широком смысле этого слова. Это целесообразность — раз, экономический расчет — да-да, не морщитесь,— экономический расчет — иначе ничего не выйдет — это два, и технологическая осуществимость не в пробирке, а в жизни, в операционной, в капсуле космического корабля. А это совсем не просто. Вот почему наука развивается в едином русле, понимаете, в едином, и это русло определяется уровнем технических возможностей.

Он вздохнул и с размаху воткнул лопату в землю.

— Ну, будет. Обедать пора. Вы уж простите меня, Светочка,— сказал он, оборачиваясь к Светлане и обнимая ее за плечи. И, сделав небольшое усилие над собой, другой рукой он слегка хлопнул по спине Толю.— Ладно-ладно,— сказал он,— ничего особенного, небольшой душ, это полезно. И знаете, что я вам скажу напоследок? Как человек отсталый и регрессивный, я нисколько не жалею о том, что делать новое так трудно. Это, если хотите, следствие устойчивости нашего мира, а я, как ученый и человек, очень уважаю устойчивые системы, и мне очень нравится этот наш мир. Вы меня понимаете?

Они поднялись на террасу, стол уже был убран и накрыт, и посредине его в свободной вазе стояли свежие и редкие осенние флоксы.

Откуда-то появился пудель и пополз возле Ситникова по полу, радостно стуча хвостом и стараясь боком притереться к его ноге.

— Шурочка, мы пришли! — крикнул в дом Ситников.

Александра Андреевна тотчас появилась в другом, ярком платье, и Светлана вдруг ясно представила себе, как, наверное, хорошо и интересно ей жить рядом с ним и как мешают ей все эти несчастные гости, с которыми надо его делить, которых надо слушать и утешать. Она боялась смотреть на Толю, но если быть совершенно честной перед собой, то ее не так уж удивило все, что произошло, чего-то такого она смутно ждала. И знала, что самое страшное миновало, осталось позади и теперь уже будет легче.

Они вынесли на улицу ведро и мылись, поливая друг друга из кружки. Ветерок пробегал по их спинам, уже ощутимо прохладный, они снова натянули на себя свитеры и сели наконец за стол.

Толя не замечал ничего вокруг, не чувствовал своего тела, он автоматически пережевывал хлеб, глотал горячие зеленые щи, и за всем этим безвкусным и бессмысленным возникало удивленное и облегчительное понимание того, что страдания его непонятным образом становились все тише, и теперь, после этой отповеди, Ситников почему-то уже не был для него так недоступен, грозен и далек, его стыд перед ним куда-то уходил, и он начинал ощущать себя в этом доме даже естественнее и легче, чем раньше. Он, наконец, поднял на них глаза. Они ели, улыбались, сдержанно двигались, разговаривали, и розовое лицо Германа Ивановича парно блестело от горячей еды. И он больше не чувствовал к нему вражды.

После обеда они собрались уходить, и хозяева их не удерживали. Ситников натянул плащ, сам проводил их по улице до лиственничной аллеи и здесь простился с ними приветливо и спокойно.

Солнце стояло уже низко над лесом. Они пересекли вырубку, минуя пни и елочки, прячущиеся в высоких рыжих метелках травы, вошли в березовый лес с молодым еловым подлеском и здесь, не сговариваясь, вдруг остановились, обнялись и постояли так немного, без слов успокаивая друг друга и прося друг у друга прощения.

Лица у них горели, губы стянуло, они устали так, словно целый день трудились на каторжных галерах, им хотелось лечь рядом в траву и лежать, отдыхая, глядя в яркое, прохладное уже сентябрьское небо, по которому слабо метут верхушками такие высокие-высокие березы.

Но они разняли руки и пошли по тропке дальше мимо частого молоднячка, в дрожащей золотистой глубине которого краснели полчища мухоморов.

И тут Толя неожиданно вздрогнул и отпрянул. Из-под самых его ног тяжело оторвалась от земли и взлетела громадная темная птица. Они даже услышали, как трещат ее работающие крылья, свистит и плещется под ними воздух и как затрепетали деревья от ее испуганного слепого полета.

— Глухарь! — ахнула Света.— Толик, подумай, настоящий глухарь! Вот это да!

— Конечно, реликтовая птица,— с трудом переводя дыхание, сказал Толя,— они и дол-

жны были развестись вокруг этого твоего Ситникова.

— Ну, ты и сам хороший глухарь,— пылко сказала Света,— только себя и слышишь.

Они посмотрели друг на друга и тут наконец смогли засмеяться. И этот смех был живительный, все облегчающий и возвращающий на место. В конце концов ничего плохого не случилось, они были живы, вместе. И потом во многом он был, конечно, прав, и ничего не кончилось, все только начиналось.

И Ситников тоже шел домой, предвкушая вечер, который они смогут наконец провести вдвоем с Шурой, без проблем, без науки, а просто в прохладной тишине осеннего прозрачного сада. Но, снова и снова возвращаясь в душе к этому так разбудоражившему его визиту, он вдруг почувствовал, что не сможет так просто отвязаться от него. Нет, он не сомневался в своем пути, он был трудолюбив, честен, он не верил в чудеса, у него была маленькая, но своя добротная школа, и он был спокоен за своих учеников. Но при всем этом разве не мог существовать и другой путь, путь дерзкой гипотезы, прыжка через сотни неизвестных, к чему-то невозможному, головокружительно-новому. И этого пути он не испытал.

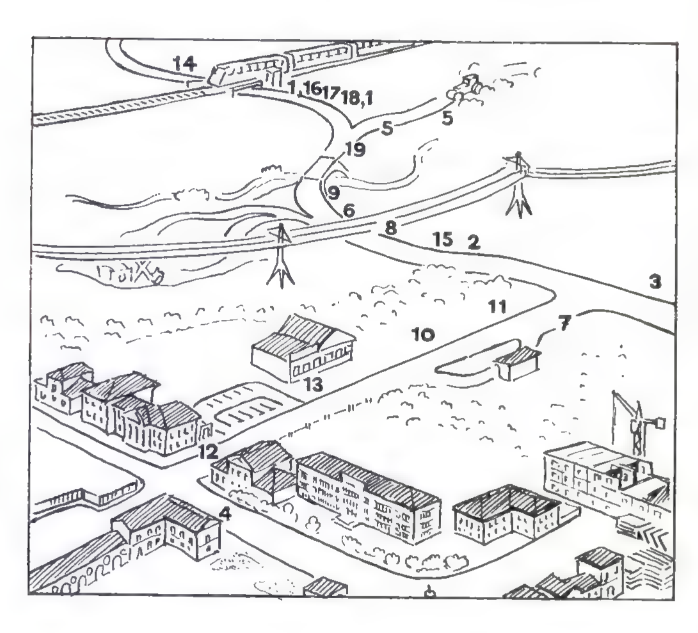
Смешно говорить, этот сегодняшний Толик вовсе не был похож на гения, конечно, нет. И все-таки... все-таки интересно было бы взглянуть, что получится из него лет через пять. Очень интересно.

«А если я ничего не увижу,— вдруг подумал Ситников,— то не буду ли я тому виной?»

Синие и розовые тени ложились поперек дороги. Они торопливо расходились в разные стороны, Ситников и те двое, но, как это часто бывает в жизни, именно сейчас только и начинался между ними этот таинственный процесс взаимодействия, замкнулся контакт и побежал первый рабочий ток. Его невозможно было заметить, но он уже делал свое дело. И шло время. Вспыхнула в последних лучах солнца сквозная полоска частого березнячка на краю большого сегодня распаханного поля. Похолодало. Кончался этот день.

ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ ДОРОЖНЫЕ ЗНАКИ? (стр. 119)



Чтобы не усложнять рисунок, места установки дорожных знаков показаны только с одной стороны ограждаемого участка. В реальных условиях использованные в психологическом практикуме знаки (кроме 7 и 13) ставятся с обеих сторон. Знаки 1 и 5 на дорогах вне населенных пунктов дублируются. Знак 7 может быть установлен и у перекрестка в левом нижнем углу рисунка.

ПЯТЬ ЧИСЕЛ (стр. 84)

Задача не имеет решения. Это можно доказать следующими рассуждениями.

Пусть число 1 входит в группу А, тогда число 2 не может быть в той же группе, так как разность $2 - 1 = 1$ равна первому числу. Значит, число 2 может попасть только в группу Б.

Число 4 может быть только в группе А, поскольку, если оно попадет в группу Б, то разность между ним и вторым числом будет равна 2, что недопустимо по условию задачи.

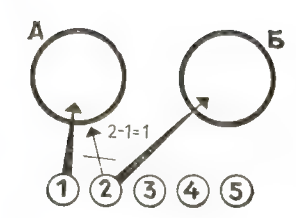
Число 3 не может быть в группе А, так как в этом случае разность $(4 - 3 = 1)$ совпадает с числом 1 в группе А. Значит, число 3 надо поместить в группу Б.

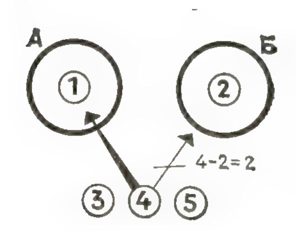
Последнее число 5 нельзя поместить ни в группу А (так как $5 - 4 = 1$ и $5 - 1 = 4$), ни в группу Б (так как $5 - 3 = 2$ и $5 - 2 = 3$). Итак, задача не имеет решения.

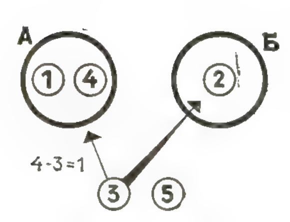
Примечание.

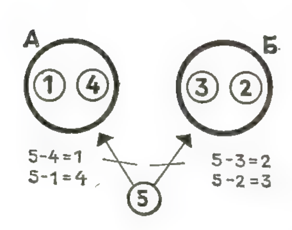
Пусть читателей не удивляет, что им предложена неразрешимая задача. С математической и дидактической точек зрения они не менее ценны, чем те задачи, которые имеют решение.

Когда-то такая задача предлагалась на конкурсе гимназистов в Венгрии. В 1916 году на математическом конкурсе









имени Л. Этвеша она имела следующую формулировку: «Распределим любым способом числа 1, 2, 3, 4, 5 на две группы. Докажем, что в одной из них можно найти такие два числа, разность между которыми находится в той же группе».

ВИД НА МОРЕ (стр. 119)

Рулевой под номером 3.

ВАРЕНЬЕ (стр. 111)

Соседи собрали x, 3x, 6x и 9x кг смородины. 55 — это разница между 6x и x, что может быть при x = 11. Таким образом, Семеновой предстоит переработать 33 кг смородины, а зовут ее Кира Степановна.

ТЕЛЕГРАММА (стр. 62)

Из заданных отношений $a^2b = dc = be$ (1.) и $d^2 = ac$ (2) получаем $a^3b = d^3$ или $b = \left(\frac{d}{a}\right)^3$, то есть b равно кубу числа. Исключая b = 1, как тривиальное, и b = 27, как невозможное (нет слова, содержащего 27 букв), приходим к выводу, что b = 8. Таким образом, $8a^3 = d^3$ или $2a = d$. Подставив в (2), имеем $4a^2 = ac$ или $c = 4a$; $a \neq 2$, так как в противном случае $c = 8$, что запрещено, ибо 8 букв уже содержит слово «b».

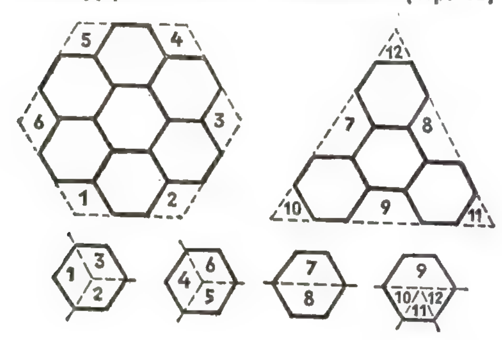
В слове «a» не может быть и 4 буквы, так как в телеграмме нет ни одного слова, содержащего $4a = 16$ букв. Значит, a = 3, и тем самым c = 12, d = 6, e = 9.

Выбрав из телеграммы слова, содержащие 3, 8, 12, 6 и 9 букв, прочитаем следующий текст: «Аза получила трехмесячный отпуск, выезжайте»

ОГРАБЛЕНИЕ (стр. 76)

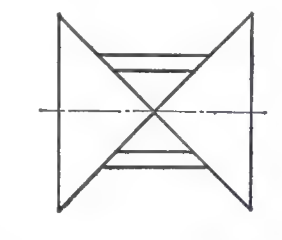
Подойдя к вилле, инспектор заметил, что машина Линденов имеет руль с правой стороны, и, следовательно, Бланка, остановившись перед магазином, вышла из машины на тротуар, а не на мостовую, где ее мог бы ограбить мотоциклист.

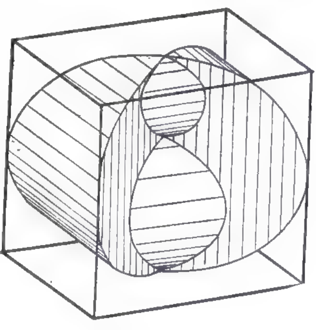
ПЯТНАДЦАТЬ ШЕСТИУГОЛЬНИКОВ (стр. 62)



ЧТО ЗДЕСЬ ИЗОБРАЖЕНО! (стр. 125)

Две цилиндрические части соединены между собой цилиндрическими перемычками.





ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ЧИСЕЛ (стр. 111)

Сложим числа в средней и правой колонках и сравним их с числами в левой колонке. Нетрудно будет заметить, что числа в левой колонке представляют собой квадратный корень из суммы чисел в средней и правой колонках:

$$3 = \sqrt{4 + 5}$$

$$5 = \sqrt{12 + 13}$$

$$7 = \sqrt{24 + 25}$$

Отметим также, что два числа, которые складываются, отличаются лишь на единицу. Исходя из сказанного, следующие три числа в последовательности будут:

9 40 41 $(9^2 = 40 + 41)$

и далее:

11 60 61

13 84 85

ДЛЯ ТЕХ, КТО РАБОТАЕТ СИДЯ

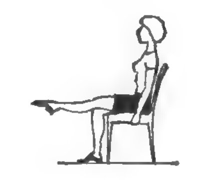
Старший тренер бассейна «Чайка» Ю. ШАПОШНИКОВ.

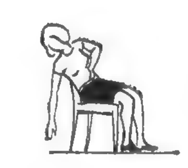
Постоянная сидячая работа достаточно утомительна — это знает каждый, кто изо дня в день сидит за сборочным конвейером, швейной машиной, кассой, письменным столом и т. д. У сидящего человека большинство мышц находятся под постоянной статической нагрузкой, устает поясница, спина, плечи, шея, нарушается кровообращение, в итоге снижается работоспособность, мучают головные боли.

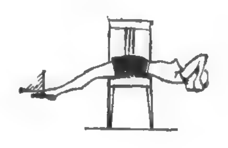
Чтобы снять утомление и восстановить работоспособность, достаточно провести небольшую разминку, состоящую из комплекса специально подобранных упражнений. На их выполнение потребуется всего 5—7 минут, но повторить комплекс желательно 2—3 раза в день.

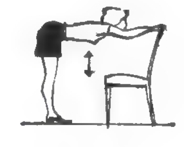
Регулярные занятия физическими упражнениями сохранят стройность фигуры, хорошее физическое состояние и бодрое самочувствие. Однако следует иметь в виду, что только правильно выполненное упражнение принесет пользу, делать их кое-как — лишь пустая трата времени.

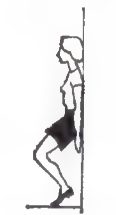












1. Сядьте на край стула, касаясь лопатками его спинки. Ноги вытянуть, руки опустить. Прогибаясь, медленно поднимите руки через стороны вверх, смотрите на кисти рук, потянитесь и сделайте глубокий вдох.

Затем вернитесь в исходное положение — выдох.

Повторить 4—6 раз.

2. Сядьте на стул и плотно прислонитесь к его спинке, руками возьмитесь за края сиденья. Поочередно выпрямляйте и сгибайте ноги. Во время выпрямления ноги вытягивайте носок и делайте вдох. Возвращаясь в исходное положение, делайте выдох. Повторить 6—8 раз каждой ногой.

3. Сядьте на стул, ноги поставьте на ширину плеч, руки на пояс, туловище держите прямо.

Наклоняя туловище влево и смотря прямо перед собой, опустите левую руку вниз и коснитесь пальцами пола — выдох.

Вернитесь в исходное положение — вдох.

Проделайте то же в другую сторону.

Повторить 4—6 раз в каждую сторону.

4. Сидя на стуле, носками прямых ног зацепитесь за неподвижную опору, руки поднимите за голову.

Медленно наклоните туловище назад — вдох, затем вернитесь в исходное положение — выдох.

Повторить 6—8 раз.

5. Встаньте на один шаг от спинки стула.

Сделав глубокий вдох, наклонитесь вперед, положите прямые руки на спинку стула и проделайте 4 пружинящих наклона вперед — выдох. Затем вернитесь в исходное положение — вдох.

Повторить 4—6 раз.

6. Встаньте спиной к стене и, прижимаясь к ней затылком, лопатками и ладонями опущенных рук, сделайте 6—10 приседаний.

Во время приседания — выдох, в исходном положении — вдох.

После выполнения упражнений помаршируйте на месте в течение 30—40 секунд, высоко поднимая колени. Дыхание произвольное.

ПОПРАВКА

В № 4 журнала «Наука и жизнь» на стр. 104 в подборке «Новые книги» в правой колонке в 1—3 строках сверху следует читать «... известного ученого, действительного члена АН СССР и АМН СССР В. В. Парина».

● ШАХМАТЫ
БЕЗ ШАХМАТ

Ни доски, ни фигур не потребуется вам для разыгрывания партий, помещаемых в этом разделе. Достаточно иметь перед собой журнал: здесь приводятся позиции, возникшие в партии после каждых 3—4 ходов.

ДУБНА-73

На Международном шахматном турнире «Дубна-73» главный приз, учрежденный журналом «Наука и жизнь», завоевал экс-чемпион мира гроссмейстер Михаил Таль. Одну из своих партий, сыгранных на этом турнире, он прокомментировал в предыдущем номере журнала. Здесь мы помещаем еще две партии гроссмейстера М. Таля.

Комментирует гроссмейстер Михаил ТАЛЬ.

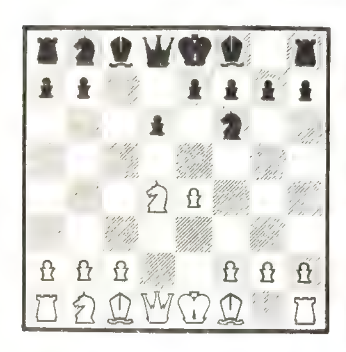
Партия № 1
М. ТАЛЬ — И. ПЛАТОНОВ

При всем обилии «неприятных», трудных для меня партнеров киевский гроссмейстер относится, пожалуй, к «самым». Многие шахматисты имеют во встречах со мной положительный баланс, но и мне удавалось одерживать победы над ними. А вот результат моих встреч с Платоновым (до турнира в Дубне): одна ничья на два поражения, иными словами — 16,66 процента. После комментируемой партии общий счет улучшился (хотя могло получиться и наоборот).

1. e2 — e4 c7 — c5

Вне зависимости от того, кто из нас играл белыми, все партии открывались сицилианской защитой.

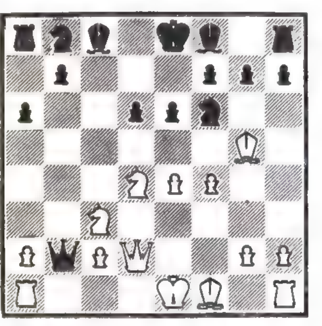
2. Kg1 — f3 d7 — d6
3. d2 — d4 c5 : d4
4. Kf3 : d4 Kg8 — f6



5. Kb1 — c3 a7 — a6
6. Cc1 — g5 e7 — e6
7. f2 — f4 Фd8 — b6

Среди всех богатых конфликтностью «сицилианских сценариев» эта позиция, пожалуй, наиболее спорная. За последние 15 лет ее оценка претерпевала самые полярные изменения. Правомочна ли дерзкая идея черных, которые, словно нарушая одну из шахматных заповедей, пренебрегают развитием и отправляют своего ферзя в далекий вояж всего лишь за пешкой b2? (Белые могут, конечно, ее защитить, отступив сейчас конем на b3, но в этом случае выпад ферзя оправдывается.) По последним изысканиям охота за пешкой крайне рискованна, и с этим согласился даже регулярно применявший данный вариант черными Р. Фишер после учиненного ему Б. Спасским разгрома в одиннадцатой партии их матча на первенство мира. Насколько я помню, И. Платонов с не меньшим постоянством играет 7... Фb6.

8. Фd1 — d2 Фb6 : b2

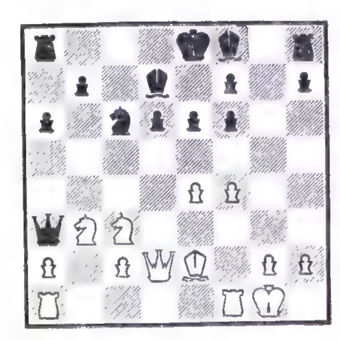


9. Kd4 — b3 Фb2 — a3
10. Cg5 : f6 g7 : f6
11. Cf1 — e2 . . .

Все это последний «крик моды».

В упомянутой партии Спасский — Фишер черные сыграли 11... h5 12. 0—0 Kc6 13. Kph1 Cd7 14. Kb1 Фb4 15. Фe3 и попали под сильную атаку. Считалось, что черные должны играть h5, не пуская слона на поле, откуда он препятствует длинной рокировке.

11. . . . Kb8 — c6
12. 0—0 Cc8 — d7



13. Ce2 — h5 Cf8 — g7!?

Вот в чем идея черных. Они планируют рокировку в короткую сторону, после чего слон белых будет лишь тормозить развитие атаки по линии «h». С такой трактовкой я столкнулся впервые.

14. Лf1 — f3 0—0
15. Лa1—f1? . . .

Небрежность. Белые просто забыли про следующую возможность:

15. . . . Kc6—a5!

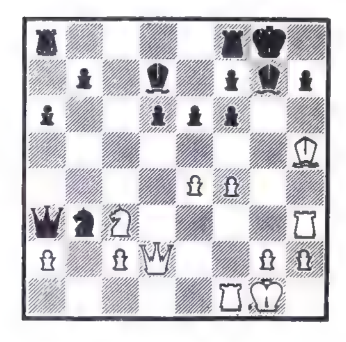
Оказывается, положение слона на h5 дает черным очень важный темп. Так,

после 16. Kd4 Фс5 белым не просто избежать потери фигуры (грозит 17 ... Ф : h5 и 17... e5). Очевидно, надо было играть 15. f5 либо 15. Kph1.

16. Лf3—h3 ...

И здесь, пожалуй, лучше было 16. f5.

16. . . . Ka5 : b3



17. a2 : b3 Лa8 — c8
18. Kpg1 — h1 f6 — f5!

Наиболее энергичный, хотя и рискованный путь. Не смущаясь ослаблением королевского прикрытия, черные активизируют своего слона.

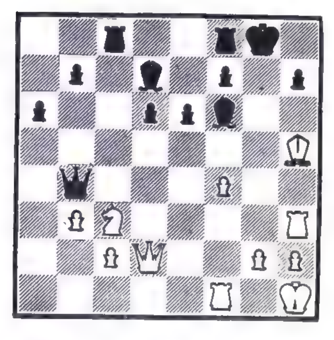
19. e4 : f5 ...

Очевидно, что 19. e5 Cc6 белых не устраивало, так как в этом случае они теряли последние надежды на атаку.

19. . . . Фa3 — b4

Под ударом конь, а его отступление ведет к проигранному эндшпилю. Безрадостна и перспектива после 20. Лff3 ef. Белые возлагают надежду на следующее ловушечное продолжение.

20. f5—f6 Cg7 : f6



21. f4—f5 . . .

Последними двумя ходами белые открыли дорогу своему ферзю, как бы смирившись с потерей коня. Если бы Платонов сыграл здесь 21... ef с тем, чтобы на 22. Лff3 ответить 22... f4, а на «страшное» 22. Фh6 сыграть 22... Cg7 и нельзя 23. Лg3 из-за 23... Ф : c3!, то его позиция определенно заслуживала бы предпочтения. Но, на свою беду, черные решили, что затеянная белыми комбинация с изъяном. На что они рассчитывали, станет ясно чуть позднее.

21. . . . Лc8 : c3

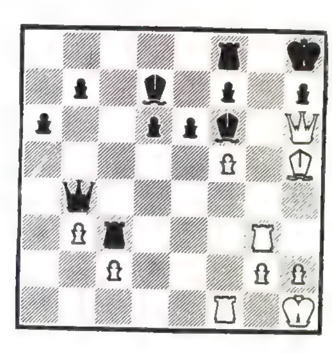
Не проходило 22... C : c3, из-за 23. Фg5 + Kph8 24. Cg6! с быстрым матом

22. Лh3—g3+ Kpg8—h8

Черные имели последнюю возможность спохватиться и сыграть 22... Cg7. После 23. f6 Лf3!! 24. Л : g7 + Kph8 25. Фе2 у белых сильная атака, но борьба еще впереди. Очевидно, приняв предложенный белыми вариант, Платонов рассчитывал на кажущееся грозным 23. fe. Теперь любое взятие на e6 ведет к материальным потерям.

Но после 23... Лf3! белым остается лишь сдаться. Эффектен и запланированный черными вариант 23. Лf4 Л : c2!

23. Фd2 — h6



Ясно, что и этот естественный ход не мог быть неожиданным для черных, и они тут же записали на бланке единственное возражение — 23... Л : g3. Но на доске ход не был сделан— черные сдались. Они обнаружили, что в ответ на 23... Л : g3 белые не берут ни одну из неприятельских фигур, а играют 24. Cg6! после чего мат в 2 хода неотвратим.

Партия № 2

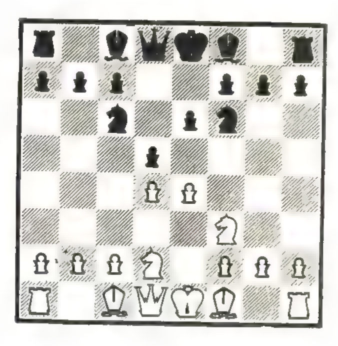
М. ТАЛЬ — Р. ВАГАНЯН

Эта партия никоим образом не может дать представления об игре молодого талантливого гроссмейстера Р. Ваганяна. Не думаю, что она могла бы с какой-либо стороны охарактеризовать и мое творчество. Просто это еще одно пополнение копилки шахматных курьезов.

1. e2 — e4 e7 — e6
2. d2 — d4 d7 — d5
3. Kb1 — d2 Kb8 — c6

Эту систему во французской защите мой партнер применяет постоянно. В настоящей партии белые действовали сообразно пословице: «Все то ново, что хорошо забыто». Они избрали план, рекомендованный М. Ботвинником и широко популярный еще в конце 40-х годов.

4. Kg1 — f3 Kg8 — f6



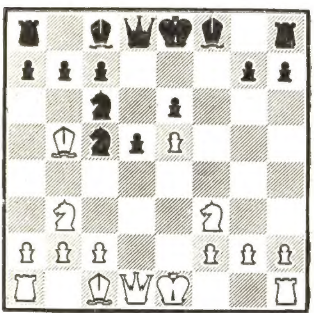
5. e4 — e5 Kf6 — d7
6. Kd2 — b3 f7 — f6
7. Cf1 — b5 f6 : e5

С этим продолжением я встретился впервые. Обычно здесь играют 7... h6.

8. d4 : e5 Kd7 — c5

Если бы черным удалось благополучно завершить развитие и рокировать в короткую сторону, то они могли бы рассчитывать на

игру по линии «f». Пока, однако, их фигуры расположены неудачно, чем и стремятся воспользоваться белые.



9. Kf3 — g5 **Cc8 — d7?**

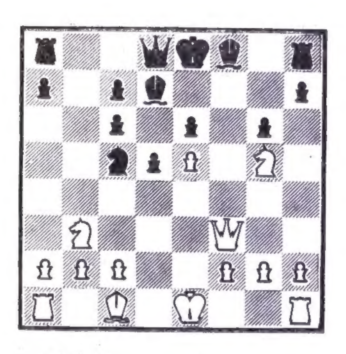
Этот ход форсированно ведет к материальным потерям. Надо было предварительно разменяться на b3. Черным, очевидно, не нравилось, что в этом случае белые, взяв на b3 пешкой а, получали возможность ввести в атаку свою ферзевую ладью (Лa1—a4).

10. Cb5 : c6 **b7 : c6**

Относительно меньшим злом было 10... C : c6, что приводило только к потере пешки (11. К : c5 и 12. К : e6).

11. Фd1 — h5 + **g7 — g6**
12. Фh5 — f3

Черные сдались.



На единственный ответ 12... Фe7 последовало бы 13. К : c5 Ф : c5 14. Фf7 + Крd8 15. Фf6+, выигрывая ладью.

ПО РАЗНЫМ ПОВОДАМ — УЛЫБКИ

О МУЗЫКЕ И МУЗЫКАНТАХ

(Из коллекции инженера Л. Борисова.)

КОРОВЯК ХОЛМОВОЙ

Фенолог А. СТРИЖЕВ.

На горячих супесях, по выжженным склонам нет-нет да повстречаешь траву-богатырь, высокую и мощного сложения. Это коровяк, или медвежьи ушки — растение незабываемого облика и ценных лекарственных достоинств. Рядом с коровяком ютятся мелкие, жесткие травки, а ему вроде бы и на суходолах вольготно: толстый стебель поднялся в человеческий рост, длинные мохнатые листья откормленные, мясистые, а над зеленой пирамидой ботвы — факел соцветия.

Мощный стрежневой корень, заглубляющийся до водоносных горизонтов почвы, густой войлок опушения всех надземных частей растения, оригинальное расположение листьев, по которым дождевая вода стекает прямо к корням,— все это и есть приспособления, с помощью которых коровяку удается разрастись в увесистый цветущий посох. Соседи его, травы-невелички, изнурены тяжелым зноем, а ему жарынь не в тягость, пускай держится!

Одного крепко недолюбливает коровяк — частого выкашивания. Особенно ежели оно ведется в фазе бутонизации. В возрасте более раннем медвежье ухо успело бы еще выгнать цветоносные стебли, но когда зеленый богатырь падает под косой в пору молодых сил, ему уже не воспрянуть в текущем году, не обсемениться. Изводить растение-факел оправдано лишь на сенных угодьях, где оно издавна луговодами подозревается в ядовитости. Что касается других мест обитания, то коровяк там обычно кстати и полезен. К тому же он редок, растет островками, причем далеко не везде.

Какая же польза от медвежьего уха? «Как валериановый корень при душевно-нервных болезнях, так и цветы коровяка при легочных болезнях — очень часто употребляемое народное средство»,— читаем в записках самобытных травознаев-врачевателей. Добавим к тому же: растение это — превосходный медонос, крылатые труженицы берут с него взяток пыльцой.

Из сорока с лишним видов коровяка, обитающих на территории нашей страны, медицина признала полезными три: шерстистый, скипетровидный и холмовой. Поскольку их лекарственные свойства во многом сходны, подробнее расскажем лишь об одном виде — коровяке холмовом (Verbascum thapsis), давно попавшем во многие европейские фармакопеи.

Растение это — двухлетнее. В первый год выгоняет пучок продолговатых, шерстистых пепельно-белых листьев, и только на второй у него появится цветоносный стебель. Вырастает стебель до двух метров в высоту. Нижние листья на нем длинные, черешковые, а ближе к верхушке — сидячие, и чем выше, тем они менее заметные. Цветет с июня по август, причем кисть его густая, могучая, кверху сходит на конус. Цветки в кисти, несколько похожей на плотный колос, собраны в пучки, от четырех до семи в каждой. Наполовину сросшийся венчик пятилопастный, внутри него — пять плодущих тычинок. Венчик этот легко выдергивается из цветка, и если его снять и внимательно рассмотреть, то можно заметить, что внешне он точь-в-точь маленькое колесо, а его короткая трубочка — напомнит ступицу. Размер венчика до двух сантиметров в поперечнике. Плод коровяка — двухгнездная коробочка, созревает в конце лета. Коричневые коробочки трескаются вверху, поэтому ветер, сотрясая высокий стебель, далеко разбрасывает кругом мельчайшие, бороздчатые семена.

Один экземпляр медвежьего уха дает до 200 тысяч семян, каждое из которых весит не более девяти стотысячных долей грамма!

Целебными у коровяка находят и цветы и листья. Благодаря слизи применяются как мягчительное средство при кашле, одышке, бронхиальной астме и даже при туберкулезе легких. Кроме того, сушеные цветы медвежьего уха входят в смесь растительных продуктов, из которых готовят грудной чай, унимающий некоторые простудные заболевания.

Отправляются за цветками только в солнечный день. Выдергивают вполне раскрытые венчики; совсем молодые и увядшие брать бесполезно. Собранные цветы сразу же сушат на солнце или в нежаркой печи. Рассыпать их надо мелким слоем, а в процессе сушки не забывать и аккуратно перемешивать. Правильно высушенные цветы не теряют своей желтой окраски, запах имеют нежный, медовый. Горсть венчиков, сжатая в ладони, комка не образует: отпущенные цветочки приобретают свою первоначальную форму. Зато готовое сырье легко растирается в порошок, ведь влажность его не выше 11 процентов. Побуревшие цветы лекарственной силой не обладают.

Сушеными листьями запасаются в то же время, что и цветами. Сушку ведут на солнце или в проветриваемом помещении. Готовые к хранению листья внешне не хуже свежих — такие же зеленовато-серые и войлочные. Запахом они не обладают, на вкус слизистые, слегка горьковатые. При сжатии листья не гнутся, а крошатся. Применяют и свежие листья: сваренные в молоке, они заметно утоляют боль при ожоге и геморрое (прикладывают к больному месту).

Адрес редакции: 101877, Москва, Центр, ул. Кирова, д. 24. Телефоны редакции: для справок: 294-18-35 и 223-21-22, массовый отдел — 294-52-09, зав. редакцией — 223-82-18.

Сдано в набор 14/II 1974 г. Т 05678. Подписано к печати 4/IV 1974 г. Формат 70×108 1/16. Объем 14,7 усл. печ. л. 20,25 учетно-изд. л. Тираж 3 025 000 экз. (1-й завод: 1—1 875 000). Изд. № 961. Заказ № 1816.

Ордена Ленина и ордена Октябрьской Революции типография газеты «Правда» имени В. И. Ленина, 125865, Москва, А-47, ГСП, ул. «Правды», 24.





Кормовая ценность медвежьего уха, можно сказать, невелика. А все из-за того, что густые волоски на листьях и стеблях царапают животным слизистую оболочку рта, отпугивая их. Крестьяне раньше отваром коровяка лечили лошадей от шатуна и опоя, а порошком из листьев этой травы присыпали раны на теле домашнего скота.

В народном обиходе коровяк обыкновенный получил самые причудливые прозвища. У тобольцев трава слыла как шубный лист и адамова свеча, томичи прозывали — Егорьево копье, пермцы — суконная плеть, воронежцы — лучинник (очищенные от кожицы сухие стебли шли на лучину и разжижку). Но все-таки чаще его сравнивали с ушами животного: медведя, волка, оленя, козла. И вправду, эти волосистые листья вроде чьих-то мохнатых ушей.

Растет коровяк на лесных опушках, залежах, холмах, по обрывам и берегам рек, в питомниках, при дорогах, на песках.

На фото коровяки: метельчатый и черный.
На рисунке коровяк холмовой: общий вид растения, развернутый венчик, пестик, тычинки, пестик с разрезом завязи, плод.



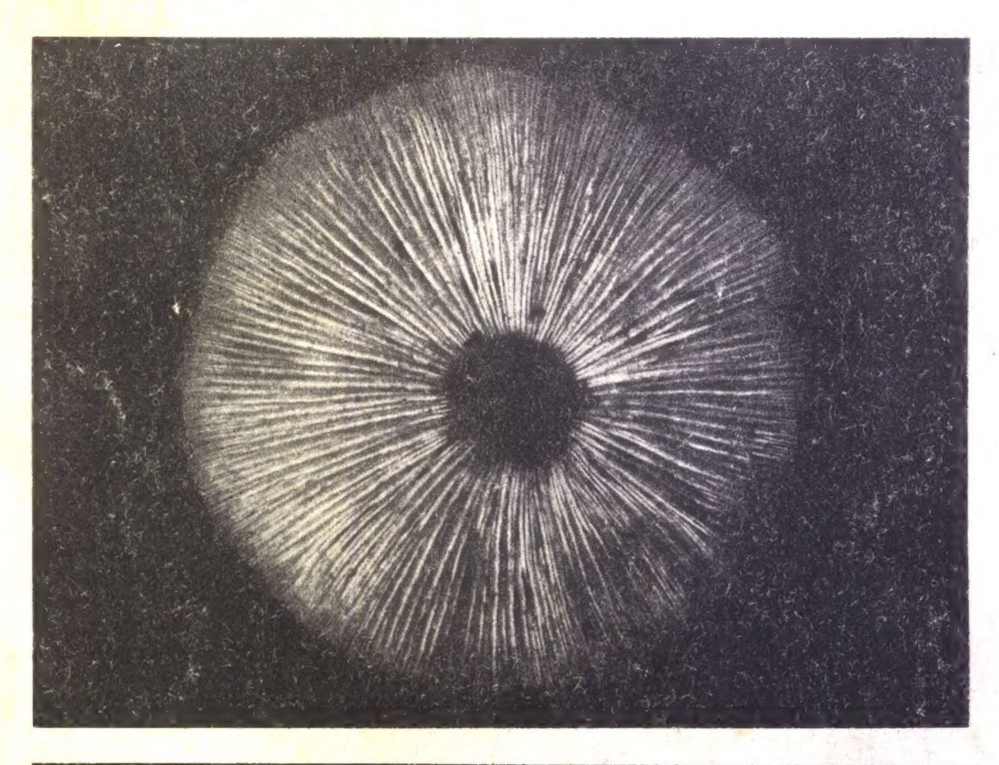






Коллекционные срезы сыроежки красивой (фото вверху).

Споровые отпечатки грибов:
Летний опенок (фото слева)
Рядовка (фото внизу)



НАУКА И ЖИЗНЬ **Индекс 70601** Цена 50 коп.